

**Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto'-botto'
(*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Sel Telur Bulubabi
(*Tripneustus gratilla* L.).**



Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih
Gelar Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh
Pratiwi
NIM. 70100110096

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2014**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pratiwi
NIM : 70100110096
Tempat/Tgl. Lahir : Ranteangin/24 September 1993
Jurusan : Farmasi
Alamat : Jl. Karaeng Loe Raya
Judul : Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto'-botto'
(*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* L.).

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 25 Agustus 2014
Penyusun,

Pratiwi
NIM: 70100110096

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto’-botto’ (*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* L.)” yang disusun oleh Pratiwi, NIM: 70100110096, mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari Selasa tanggal 25 Agustus 2014 dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Makassar, 25 Agustus 2014

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.	(.....)
Sekretaris	: Fatmawaty Mallapiang, S.KM., M.Kes.	(.....)
Pembimbing I	: Isriany Ismail, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Pembimbing II	: Hj. Gemy Nastity Handayany, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji I	: Andi Tenriugi Dg. Pine, S.Si., M.Si.	(.....)
Penguji II	: Dr. Hj. Nurlaelah Abbas, Lc., MA	(.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.
NIP. 19530203 198312 1 001

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah adalah kata yang pantas kita ucapkan karena berkat limpahan rahmat dan karunia Allah SWT sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dan tak lupa pula kita panjatkan salam dan shalawat kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah mengorbankan jiwa, raga, dan lainnya untuk tegaknya syiar Islam yang pengaruh dan manfaatnya hingga kini masih terasa. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak/Ibu:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Yaswan dan Ibunda Hapida Achmad serta saudara-saudara saya Irsyad, Ummul Haerati, dan Ummul Haerani yang tiada henti-hentinya mendoakan, mencurahkan kasih sayangnya, dan selalu memberikan nasehat, kritik, semangat serta motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing, HT., M.S selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah memberikan kesempatan menyelesaikan studi di UIN Alauddin Makassar.
3. Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

4. Fatmawaty Mallapiang, S.KM., M.Kes., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt, selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
6. Drs. Wahyuddin G, M.Ag., selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
7. Nursalam Hamzah S.Si., M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
8. Isriany Ismail, S.Si., M.Si., Apt. Selaku pembimbing pertama atas segala keikhlasannya memberikan bimbingan, motivasi serta meluangkan waktu, tenaga, pikiran kepada penulis sejak rencana penelitian sampai tersusunnya skripsi ini. Semoga bantuan dan bimbingannya selama penulis menempuh pendidikan dan melakukan penelitian mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.
9. Hj. Gemy Nastity Handayani S.Si. M.Si., Apt., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan banyak masukan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Andi Tenriugi Dg. Pine, S.Si., M.Si., Apt. selaku penguji Kompetensi yang telah memberikan saran serta kritikan demi kesempurnaan skripsi ini.
11. Dr. Hj. Nurlaelah Abbas, Lc., MA. selaku penguji Agama yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam mengoreksi dan memberikan saran pada skripsi penulis.

12. Dosen-dosen Jurusan Farmasi baik yang berada di luar maupun di dalam lingkup Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
13. Seluruh staf Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
14. Laboran Farmasi yang telah membantu kelancaran pada saat penelitian dilakukan.
15. Saudara-saudari seperjuangan, *Corrigensia* yang terus mendukung, mengingatkan, penulis untuk segera menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
16. Kepada kakak-kakak angkatan 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, serta adik-adik angkatan 2011, dan 2012 Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala kebersamaannya selama ini dan buat adik-adik tetap semangat.

Akhirnya dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pengembangan Ilmu Pengetahuan.

Makassar, 22 Juli 2014

Pratiwi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-6
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Defenisi Oprasional dan Ruang Lingkup Penelitian.....	4
D. Kajian Pustaka.....	5
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitiaan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7-37
A. Uraian Tumbuhan	7
B. Uraian Bulubabi	10
C. Siklus Pembelahan Sel Telur Bulubabi.....	12
D. Proses Pembelahan Sel.....	13
E. Antimitosis	15
F. Penyariaan	16

G. Kerangka Pikir	28
H. Tanaman Obat Dalam Pandangan Islam	28
BAB III METODE PENELITIAN	38-44
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	38
B. Pendekatan Penelitian	38
C. Populasi dan Sampel	38
D. Metode Pengumpulan Data	38
E. Instrumen Penelitian	39
F. Teknik Pengolaan dan Analisi Data	39
G. Prosedur Kerja	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45-49
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55
BIOGRAFI	70

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn) menggunakan ekstrak heksan dan ekstrak etanol.	46
2. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn) menggunakan fraksi Heksan	46
3. Hasil Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn) menggunakan fraksi Etanol.....	46
4. Nilai Probit	57
5. Hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneurtus gratilla</i>) dengan menggunakan ekstrak Etanol dan ekstrak Heksan daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i>).....	58
6. Hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneurtus gratilla</i>) dengan menggunakan Fraksi Heksan daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i>)	59
7. Hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneurtus gratilla</i>) dengan menggunakan Fraksi Etanol daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i>)	60

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Skema kerja Ekstraksi dan Fraksinasi daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i> L.).....	55
2. Skema kerja uji Antimitosis	56
3. Pembelahan Sel Menggunakan Sel Telur Bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn)	64
4. Penghambatan pembelahan sel dengan menggunakan Fraksi B Etanol daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i> L.)	65
5. Hasil Fraksinasi Ekstrak Heksan Daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i> L.)	66
6. Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i> L.)	67
7. Identifikasi Senyawa Dengan Menggunakan Beberapa Pereaksi Semprot.....	68
8. Tumbuhan Botto'-botto' (<i>Chromolaena odorata</i> L.).....	69



DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Prosedur Ekstraksi	55
2. Prosedur Antimitosis.....	56
3. Nilai Probit.....	57
4. Tabel Pembelahan Sel Telur Bulubabi Ekstrak Etanol dan Heksan	58
5. Tabel pembelahan sel telur bulubabi Fraksi Heksan	59
6. Tabel pembelahan sel telur bulubabi Fraksi Etanol	60
7. Perhitungan IC_{50} Ekstrak Heksan	61
8. Perhitungan IC_{50} Ekstrak Etanol.....	62
9. Perhitungan IC_{50} Fraksi B Etanol	63
10. Gambar Pembelahan Sel Telur Bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> L.).....	64
11. Gambar Pembelahan Sel Telur Bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> L.) fraksi B Etanol	65
12. Kromatogram Fraksinasi Ekstrak Heksan.....	66
13. Kromatogram Fraksinasi Ekstrak Etanol	67
14. Identifikasi Senyawa Kimia.....	68
15. Tumbuhan Sampel	69

ABSTRAK

Nama Penyusun : PRATIWI
NIM : 70100110096
Judul Skripsi : Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto'-botto'
(*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Sel Telur Bulubabi
(*Tripneustus gratilla* L.).

Telah dilakukan Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* L.). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining terhadap efek antimitosis hasil fraksinasi ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) yang berefek antimitosis dengan menggunakan sel telur bulubabi. Ekstraksi daun Botto'-botto' dilakukan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut n-Heksan dan Etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya difraksinasi dengan menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) dan diperoleh 3 fraksi heksan (fraksi A, B dan C) dan 3 fraksi etanol (fraksi A, B dan C). Ekstrak heksan, ekstrak etanol dan hasil fraksinasi diuji efek antimitosisnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi B dari ekstrak etanol menunjukkan efek antimitosis yang paling aktif dengan nilai IC_{50} 0,34 μ g/ml. Fraksi teraktif kemudian diidentifikasi senyawa kimianya menggunakan beberapa pereaksi semprot dan diperoleh hasil yaitu fraksi B etanol mengandung senyawa organik, senyawa Alkaloid, senyawa Fenol, senyawa Steroid dan senyawa Flavonoid.

Kata kunci: antimitosis, daun botto'-botto', *Chromolaena odorata*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

ABSTRACT

Author : PRATIWI
Student Reg. Number : 70100110096
Title : Screening Test Antimitotic Effect Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) Leaf Extract Using Sea Urchin (*Tripneustus gratilla* L.) Egg.

Screening tests were conducted antimitotic effects Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) leaves extract using sea urchin (*Tripneustus gratilla* L.) egg. This study aims to perform to check antimitotic effects the leaf extract fractionation results of Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) using sea urchin egg. The extraction of the Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) leaves, multilevel maceration method performed using solvent n-hexane and ethanol 70%. Then the extracts were then fractionated by liquid chromatography using vacuum (KCV) and earned 3 fraction for hexane (fraction A, B and C) and 3 fraction for ethanol (fraction A, B and C). Hexane extract, ethanol extract and fractionation results tested their antimitotic effect. The results showed that the B fraction of ethanol extract showed the most active antimitotic effect with the lowest IC₅₀ value 0.34 µg/ml. The most active fraction was then identified chemical compound with certain reactive sputtering and B fraction obtained in ethanol containing organic compounds, Alcaloid compounds, Phenolic compounds, Steroid compounds, and Flavonoid compounds.

Keywords: antimitotic, botto' botto' leaf, *Chromolaena odorata*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia sangat kaya dengan tumbuhan obat yang dimanfaatkan untuk obat tradisional dan telah lama digunakan secara empirik yang memberi manfaat dalam meningkatkan kesehatan tubuh dan pengobatan berbagai penyakit (Wibisana, 1990).

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta berubahnya pola hidup masyarakat berdampak pada munculnya berbagai penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif yang cukup banyak dijumpai yaitu kanker. Kanker adalah suatu proliferasi sel-sel yang tidak teratur. Pada berbagai kasus, laju proliferasi sangat tinggi. Hal yang membedakan kanker dengan sel normal yaitu sel-sel kanker tidak pernah berhenti membelah (Kimball, 1983). Kanker merupakan penyakit yang menempati peringkat kedua sebagai penyebab kematian di dunia. Hal ini menyebabkan pengembangan penelitian untuk menemukan obat-obat baru terus berkembang, bahkan dari bahan alam pun kini banyak diteliti untuk pengobatan kanker ini (Anderson, 2001).

Dalam berbagai penelitian untuk menguji kemampuan obat-obat baru yang berefek antimitosis yaitu dengan menguji efek suatu sampel atau senyawa terhadap pembelahan sel, salah satunya menggunakan sel telur bulubabi. Studi penghambatan pada perkembangan sel telur bulubabi merupakan model yang cocok untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik dari senyawa baru. Sel bulubabi juga digunakan

secara luas sebagai model untuk mengevaluasi perkembangan toksikologi (Malpezzi, 1994: 749, Sousa *et. al.*, 2009: 349). Sel zigot bulubabi memiliki sensitivitas selektif terhadap obat dan mengalami tahapan pembelahan seperti halnya sel kanker, sehingga banyak digunakan dalam penelitian antikanker (Johannes *et. al.*, 2013: 28)

Indonesia merupakan negara kedua setelah Brazil yang memiliki keanekaragaman genetik cukup banyak. Para ilmuwan telah banyak menggali dan mengeksplorasi kekayaan alam untuk mencari peluang dalam mengembangkan obat-obatan baru (Hernani, 2006: 3-4). Namun demikian, sampai sejauh ini baik mengenai kandungan kimia, khasiat maupun efek sampingnya (tanaman/obat herbal) belum banyak dilaporkan atau diteliti secara ilmiah. Salah satu tumbuhan yang biasa digunakan masyarakat sebagai bahan obat adalah daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) atau biasa disebut dengan nama Kirinyu (Sunda), tumbuhan ini oleh masyarakat hanya digunakan sebagai obat luka dan secara luas juga dikenal sebagai gulma padang rumput dan perkebunan.

Botto'-botto', *Chromolaena odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) dalam bahasa Inggris disebut *siam weed* merupakan gulma padang rumput yang sangat luas penyebarannya di Indonesia. Gulma ini diperkirakan sudah tersebar di Indonesia sejak tahun 1910-an (Sipayung *et al.*, 1991), dan tidak hanya terdapat di lahan kering atau pegunungan tetapi juga banyak terdapat di lahan rawa dan lahan basah lainnya (Thamrin dan Asikin, 2007).

Botto'-botto' adalah gulma yang awalnya diketahui berasal dari Amerika Selatan dan Tengah, kemudian menyebar ke daerah tropis Asia, Afrika dan Pasifik.

Gulma ini dicirikan sebagai semak berkayu yang dapat berkembang dengan cepat. Gulma ini merupakan pesaing agresif dan mungkin memiliki efek allelopati.

Tumbuhan Botto'-botto' ini merupakan gulma yang merugikan karena menyebabkan diare pada ternak yang mengkonsumsinya dan jika dikonsumsi terlalu banyak dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian pada ternak (Prawiradiputra, 2007). Kandungan nitratnya yang tinggi (lima hingga enam kali di atas kadar toksik) juga dapat menyebabkan aborsi bahkan kematian ternak serta dapat meracuni daun dan tunas muda tanaman kebun (Akinmoladun, 2007:191). Daun tanaman *Chromolaena odorata* L. mengandung senyawa saponin, alkaloid, tanin, steroid, antrakuinon (Ngozi, 2009: 521).

Melihat efek toksik yang ditimbulkan oleh tumbuhan botto'-botto' dimana tumbuhan ini dapat menyebabkan abortus bahkan kematian pada ternak, serta menghambat pertumbuhan tunas tanaman perkebunan, maka dilakukan penelitian untuk melihat potensi efek antikanker dengan cara pengujian penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

B. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang kemudian timbul dari latar belakang, yaitu:

1. Apakah ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) berefek antimitosis pada sel telur bulubabi.
2. Ekstrak apakah dari daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) yang paling besar efek antimitosisnya terhadap sel telur bulubabi.

3. Berapa nilai IC_{50} dari fraksi teraktif yang berefek antimitosis dari ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.).
4. Bagaimana pandangan Islam tentang penelitian terkait penemuan obat baru.

C. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Defenisi Operasional

Variabel *dependent* atau variabel terikat dalam penelitian ini yaitu ekstrak polar dan non polar. Sedangkan variabel *independentnya* atau variabel bebasnya yaitu efek antimitosis.

- a. Antimitosis adalah penghambatan proses pembelahan sel.
- b. Sitotoksik adalah sifat suatu senyawa yang dapat merusak atau menghambat pembelahan sel.
- c. Teratogenik adalah sifat suatu senyawa yang bersifat toksik terhadap sel embrio.
- d. IC_{50} atau *Inhibitory Concentration* yaitu konsentrasi yang dapat menghambat 50% pertumbuhan atau pembelahan sel uji.
- e. Kanker adalah suatu proliferasi sel-sel yang tidak teratur. Pada berbagai kasus, laju proliferasi sangat tinggi. Yang membedakan kanker dengan sel normal yaitu sel-sel kanker tidak pernah berhenti membelah.
- f. Bulubabi atau landak laut adalah hewan laut yang hidup pada batu karang atau lumpur pada daerah pantai atau di dasar laut pada kedalaman sampai 5000 m dan bergerak menggunakan duri yang bersendi dan kaki ambulakral.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup keilmuan penelitian ini yaitu Fitokimia dan Biofarmasi. Penelitian ini dikerjakan di laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini diperkirakan sekitar 3 bulan.

D. Kajian Pustaka

Tanaman *Chromolaena odorata* ini termasuk dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian pada ternak (Prawiradiputra, 2007). Kandungan nitrat yang tinggi yang terkandung di dalamnya (lima hingga enam kali di atas kadar toksik) dapat menyebabkan aborsi pada ternak (Akinmoladun, 2007:191).

Dalam penelitian untuk menguji suatu senyawa memiliki aktivitas antikanker atau antitumor biasanya dengan melihat efek sitotoksik atau teratogeniknya. Biasanya model yang digunakan yaitu sel telur bulubabi untuk uji sitotoksik atau embrio untuk uji teratogenik (Sousa dkk, 2009: 349).

Penelitian tentang uji efek antimitosis daun Botto'-botto' belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga pada penelitian ini akan dilihat hasilnya apakah ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L) memiliki efek antimitosis.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan penelitian

Berangkat dari permasalahan yang dikemukakan di atas, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini, antara lain:

- a. Mengetahui efek antimitosis daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) terhadap sel telur bulubabi.

- b. Mengetahui ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) yang dapat berefek antimitosis terhadap sel telur bulubabi.
- c. Mengetahui nilai IC_{50} fraksi teraktif dari ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.).
- d. Mengetahui pandangan Islam tentang penelitian terkait penemuan obat baru.

2. Kegunaan Penelitian

Melalui aktualisasi penelitian ini diharap memberikan manfaat, yaitu:

- a. Menambah data ilmiah tentang daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.), khususnya efek antimitosis terhadap sel telur bulubabi yang mendukung pengembangan daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) sebagai sumber senyawa bioaktif.
- b. Menambah informasi tentang khasiat penggunaan daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.).

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Uraian Tumbuhan

1. Klasifikasi

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Chromolaena</i>
Spesies	: <i>Chromolaena odorata</i> (L.) (King & H. E. Robinson)

2. Nama daerah

Chromolaena odorata (L.) King dan H. E. Robinson dikenal di Indonesia dan negara lain dengan nama yang berbeda. Di Makassar khususnya, spesies ini dikenal dengan beberapa nama, seperti Botto'-Botto', Laruna, dan Gondrong-Gondrong. Beberapa daerah lain misalnya, memiliki nama tersendiri, Kopasanda di Maros, Ki Rinyuh di Sunda, Tekelan di Jawa, *Siam Weed* atau *Jack in the Bush* di Inggris (Prawiradiputra, 2007: 46).

3. Morfologi

Botto'-botto' termasuk keluarga *Asteraceae* atau *Compositae*. Daunnya oval, bagian bawah lebar, makin ke ujung makin runcing. Panjang daun 6–10 cm dan lebar 3–6 cm. Tepi daun bergerigi, menghadap ke pangkal. Letak daun berhadap-hadapan. Karangan bunga terletak di ujung cabang (terminal). Setiap karangan terdiri atas 20–35 bunga. Warna bunga selagi muda kebiru-biruan, makin tua jadi coklat.

Botto'-botto' berbunga pada musim kemarau, perbungaannya serentak selama 3–4 minggu. Pada saat biji masak, tumbuhan mengering. Pada saat itu biji pecah dan terbang terbawa angin. Kira-kira satu bulan setelah awal penghujan, potongan batang, cabang dan pangkal batang bertunas kembali. Biji-biji yang jatuh ke tanah mulai berkecambah sehingga dalam waktu dua bulan kecambah dan tunas-tunas telah mendominasi area. Pada komunitas yang rapat, kepadatan tanaman mencapai 36 tanaman per meter kuadrat.

Tumbuhan ini sangat cepat tumbuh dan berkembang biak. Karena cepat perkembangbiakan dan pertumbuhannya, gulma ini cepat membentuk komunitas sehingga dapat menghalangi tumbuhnya tumbuhan lain. Botto'-botto' dapat tumbuh pada ketinggian 1000–2800 m dpl, tetapi di Indonesia banyak ditemukan di dataran rendah (0–500 m dpl) seperti di kebun karet dan kelapa serta di padang penggembalaan (Prawidiputra, 2007: 47).

4. Kandungan Kimia

Skrining fitokimia pada sampel daun botto'-botto' yang dilakukan oleh Harbone (1987) dan Sofowora (1980). Mereka menyaring beberapa senyawa kimia

pada sampel, berupa alkaloid, glikosida sianogen, flavonoid (auron, kalcon, flavon, and flavonol), fitat, saponin, dan tanin. Determinasi kuantitatif pada senyawa fitat, saponin, dan tanin lebih lanjut dipublikasikan dengan metode relevan oleh Asosiasi Kimia Analisis Resmi pada tahun 2006. Daun tanaman *Chromolaena odorata* L. mengandung senyawa saponin, alkaloid, tanin, steroid, antrakuinon (Ngozi, 2009: 521).

Kandungan nitratnya yang tinggi (lima hingga enam kali di atas kadar toksik) dapat menyebabkan aborsi bahkan kematian ternak serta dapat meracuni daun dan tunas muda tanaman kebun (Akinmoladun, 2007:191).

Spackman (1985) menemukan asam amino dari botto'-botto', dengan melakukan serangkaian metode yaitu dengan mengeringkan daun botto'-botto' hingga bobotnya konstan, dibebas-lemakkan, dihidrolisis, lalu dievaporasi hingga diproses lebih lanjut dalam Aplikator Teknisi Multi-sampel dari Analitik Asam Amino (Ngozi, 2009: 521).

5. Kegunaan

Dilaporkan oleh Ngozi (2009) bahwa dalam pengobatan tradisional, botto'-botto' digunakan sebagai bahan alam yang berkhasiat antispasmodik, antiprotozoa, antibakteria, antifungi, antihipertensi, antiinflamasi, astringen, antitripanosoma, diuretik dan bahan hepatotropik.

Senada dengan laporan Ngozi, Vital (2009) juga turut menyebutkan khasiat terapeutik dari botto'-botto' seperti antidiare, astringen, antispasmodik, antihipertensi, antiinflamasi, dan diuretik. Penggunaan daunnya yang dibuat dalam dekokta

dimanfaatkan sebagai obat batuk atau bila dicampurkan rumput lemon dan daun jambu biji berkhasiat mengobati penyakit malaria.

Botto'-botto' memberikan keuntungan bagi pertanian, khususnya tanaman pangan. Di India, gulma ini dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil berbagai jenis tanaman pangan, seperti kedelai, *cluster bean*, *radish*, palak dan ragi yang tumbuh di sana (Prawiradiputra, 2007: 50).

B. Uraian Bulubabi

1. Klasifikasi

Kingdom	: protista
Filum	: echinodermata
Kelas	: echinoidea
Subkelas	: regularia
Bangsa	: aulodonta
Suku	: toxopneustida
Marga	: tripneustus
Jenis	: <i>Tripneustus gratilla</i> Linn. (Sumich <i>et al.</i> , 1992)

2. Morfologi

Bulubabi atau landak laut hidup di atas batu karang atau lumpur pada daerah pantai atau di dasar laut pada kedalaman sampai 5000 m. hewan ini bergerak dengan menggunakan duri yang bersendi dan kaki ambulakral. Selain itu kaki juga berfungsi merabah objek pada waktu berada di dasar laut.

Pada umumnya landak laut mempunyai jerohan atau vicera tersimpan dalam cangkok yang tersusun menurut 10 jajaran lempengan kapur yang tersambung bersama membentuk bola. Pada cangkok terdapat tonjolan atau tuberkulum sebagai tempat persendian duri-duri. Tiap duri merupakan bentuk Kristal dari CaCO_3 yang ujung pangkalnya agak melebar tempat sendi dengan tuberkulum. Pangal duri ini terikat dengan otot sehingga duri dapat digerakkan. Di antara duri terdapat tentakel. Tentakel berfungsi menjaga tubuh agar selalu bersih dan untuk menangkap makanan yang kecil-kecil. (Gustafson et al., 1972).

Saluran pencernaan yang panjang melingkar di dalam cangkang. Saluran pencernaan dimulai dari mulut terus ke esofagus, lambung yang diperluas dengan kantung-kantung, intestinum yang bagian akhir disebut rektum, dan berakhir dengan anus. Pada esofagus terdapat saluran siphon yang memiliki silia kuat yang menghubungkan esophagus dengan intestinum.

Anus terletak di pusat tubuh pada permukaan aboral, terletak di antara lempengan kapur besar atau 2 lubang genital. Mulut yang besar terletak di daerah oral dikelilingi oleh 5 buah gigi yang kuat dan tajam. Gigi tersebut disokong oleh 5 rangka samping di sebelah dalam cangkok yg terkenal sebagai "Lentera Aristoteles".

Semua Echinoidea membersihkan tubuh dengan jalan menggerakkan duri-duri dan tentakel. Bersama gerakan itu sisa-sisa bahan makanan dikeluarkan dari anus. Hewan ini memakan bermacam-macam makanan di laut, misalnya hewan yang telah mati, organisme kecil lainnya, rumput laut, di samping itu juga mencerna lumpur atau pasir yang mengandung bahan organis (Jasin, 1992: 265-267).

C. Siklus pembelahan sel telur bulubabi

Sel telur bulubabi (*sea urchin*) dan kebanyakan hewan lainnya mempunyai lebih sedikit kuning telur, tetapi masih mempunyai sumbu animal-vegetal. Karena kuning telur yang sedikit, maka kelajuan pembelahannya hampir sama, sehingga menghasilkan ukuran blastomer yang hampir sama. Pola pembelahan sampai tahapan delapan sel untuk golongan hewan *echinodermata*, *chordate*, dan *deuterostomata* memperlihatkan pola yang hampir sama dengan amfibia.

Pembuahan terjadi diluar tubuh dimana sperma yang berasal dari induk jantan membuahi telur yang berasal dari induk betina. Telur bulubabi dibungkus dengan semacam gelatinous yang biasa disebut *jelly coat*. Beberapa penulis menyatakan bahwa pembuahan terjadi oleh molekul-molekul yaitu interaksi antara sperma dan telur (Giudice, 1996).

Selanjutnya dikatakan bahwa interaksi antara sperma bulubabi berkontak dengan bagian luar telur dimana kepala sperma aktif bergerak mencari telur, beberapa sperma mampu melewati akrosom dan aktif menembus telur. Pada peristiwa pembuahan telur bulubabi membelah dengan frekuensi yang tinggi pada pembelahan dan pergerakan mengikuti formasi seperti umumnya biota *achinodermata* lainnya yang dibudidayakan di air laut (Gustafson, *et al.*, 1972).

Pembelahan pertama berlangsung kurang lebih selama 60 menit untuk membelah menjadi dua sel. Pembelahan 2 sel membutuhkan waktu yang sama untuk mencapai pembelahan menjadi 4 sel.

Setelah itu pembelahan terjadi setiap 30 menit. Setelah mencapai tahap embrio terus masuk pada fase morula dan embrio muda yang disebut blastula. Sepuluh jam setelah terbuahi sejak fase blastula, maka embrio tersebut mulai aktif berenang. Walaupun konsentrasi suspensi sperma tinggi, maka ada satu sel sperma yang menembusi *Jelly coat* dan permukaan telur akan ditembusi sperma secara spontan (Czihak, 1971).

D. Proses Pembelahan Sel

1. Mitosis

Pembelahan sel secara mitosis adalah pembelahan pada sel somatic yang menghasilkan sel anakan yang sama dengan sel induk.

Tahap mitosis terdiri dari:

a. Profase

Benang-benang kromatin berubah menjadi kromosom kemudian setiap kromosom membelah menjadi kromatid dengan satu sentromer. Dinding inti (nucleus) dan anak inti (nukleulus) menghilang. Pasangan sentriol yang terdapat dalam sentrosom berpisah dan bergerak menuju kutub yang berlawanan.

b. Metafase

Setiap kromosom yang terdiri dari sepasang kromatid menuju ketengah sel dan berkumpul pada bidang pembelahan (bidang ekuator), dan menggantung pada serat gelendong melalui sentromer atau kinetokor.

c. Anafase

Sentromer dari setiap kromosom membelah menjadi dua dengan masing-masing satu kromatid. Kemudian setiap kromatid berpisah dengan pasangannya dan menuju ke kutub yang berlawanan.

d. Telofase

Pada telofase terjadi peristiwa kromatid yang berada pada kutub berubah menjadi benang-benang kromatin kembali. Terbentuk kembali dinding inti dan nucleus membentuk dua inti baru. Serat-serat gelendong menghilang terjadi pembelahan sitoplasma (sitokinesis) menjadi dua bagian dan terbentuk membrane sel pemisah.

2. Meosis

Pembelahan meosis disebut juga pembelahan reduksi, dikarenakan terjadinya pengurangan jumlah kromosom dalam prosesnya dari $2n$ menjadi n . menghasilkan sel anakan dengan jumlah kromosom separuh dari jumlah kromosom induknya. Contoh, sel induk gamet jantan (spermatogonium) merupakan sel yang diploid ($2n$) setelah membelah, sel anak yang terbentuk (spermatozoa) merupakan sel yang haploid (n).

Dalam pembelahan meosis terjadi dua kali pembelahan sel secara berturut-turut, tanpa diselingi adanya onterfase, yaitu tahap meiosis 1 dan meiosis 2 dengan hasil akhir 4 sel anak dengan jumlah kromosom haploid (n).

a. Profase 1

a) Leptoten

b) Zygoten

- c) Pakiten
- d) Diploten
- e) Diakenesis
- b. Metaphase 1
- c. Anaphase 1
- d. Telofase 1

E. Antimitosis

Penghambatan pembelahan sel merupakan suatu ukuran aktivitas antimitotik dari senyawa kimia. Senyawa kimia yang bersifat antimitotik seperti Vinblastine dan Podophyllotoxin telah ditunjukkan penghambatannya terhadap pembelahan sel telur bulubabi setelah fertilisasi (Thomson, 2001: 39).

Studi penghambatan pada perkembangan sel telur bulubabi merupakan model yang cocok untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik dari senyawa baru. Sel bulubabi juga digunakan secara luas sebagai model untuk mengevaluasi perkembangan toksikologi (Malpezzi, 1994: 749).

Dalam beberapa tahun, embrio dan telur bulubabi telah digunakan sebagai model untuk mempelajari pembelahan sel dan perkembangan embrio. Juga telah dimanfaatkan untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik dan teratogenik suatu senyawa baru. Seringkali pada beberapa studi penelitian, ditekankan pada perkembangan sel telur bulubabi sebagai model suatu multiseluler untuk evaluasi aktivitas anti-tumor (Sousa *et. al.*, 2009: 349).

Sel zigot bulubabi memiliki sensitivitas selektif terhadap obat dan mengalami tahapan pembelahan seperti halnya sel kanker, sehingga banyak digunakan dalam penelitian antikanker (Johannes, *et. al.*, 2013: 28).

F. Penyarian

Penyarian merupakan pemindahan massa zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik oleh cairan penyari, sehingga terjadi larutan zat aktif dalam cairan penyari tersebut. Umumnya penyarian akan bertambah baik bila permukaan serbuk simplisia makin luas. Karenanya makin halus serbuk simplisia seharusnya makin baik penyariannya.

Pada waktu pembuatan serbuk simplisia, beberapa sel ada yang dindingnya pecah dan ada sel yang dindingnya masih utuh. Sel yang dindingnya telah pecah, proses pembebasan sari tidak ada yang menghalangi. Proses penyarian pada sel yang dindingnya masih utuh, zat aktif yang terlarut pada cairan penyari untuk keluar dari sel, harus melewati dinding sel. Peristiwa osmosa dan difusi berperan pada proses penyarian tersebut.

Tanpa memperhatikan keadaan sel tersebut, maka larutan harus melintasi lapisan batas antara butir serbuk dengan cairan penyari. Kecepatan melintasi lapisan batas dipengaruhi oleh faktor yang mempengaruhi pemindahan massa yaitu: Derajat perbedaan konsentrasi; Tebal lapisan batas, serta koefisien difusi.

Jika penyarian dilakukan dengan mencelupkan sejumlah serbuk simplisia begitu saja pada cairan penyari maka penyarian tersebut tak akan dapat sempurna

karena suatu keseimbangan akan terjadi antara larutan zat aktif yang terdapat dalam sel dengan larutan zat aktif yang terdapat di luar butir sel.

Penyarian dipengaruhi oleh:

1. Derajat kehalusan serbuk
2. Perbedaan konsentrasi yang terdapat mulai dari pusat butir serbuk simplisia sampai ke permukaannya, maupun pada perbedaan konsentrasi yang terdapat lapisan batas, sehingga suatu titik akan dicapai, oleh zat-zat yang tersari jika ada daya dorong yang cukup untuk melanjutkan pemindahan massa. Makin besar perbedaan konsentrasi, makin besar daya dorong tersebut hingga makin cepat penyarian. Makin kasar serbuk simplisia makin panjang jarak, sehingga konsentrasi zat aktif yang terlarut dan tertinggal dalam sel makin banyak. Dengan demikian serbuk simplisia harus dibuat sehalus mungkin dan dijaga jangan terlalu banyak sel yang pecah. Cairan penyari harus dapat mencapai seluruh serbuk dan secara terus menerus mendesak larutan yang memiliki konsentrasi yang lebih tinggi keluar (Dirjen POM, 1986).

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif, sehingga senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar dari senyawa kandungan yang diinginkan dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung (Septiningsih, 2008: 24).

Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria berikut ini:

1. Murah dan mudah diperoleh
2. Stabil secara fisika dan kimia
3. Bereaksi netral
4. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar
5. Selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki
6. Tidak mempengaruhi zat berkhasiat
7. Diperbolehkan oleh peraturan

Pelarut organik kurang digunakan dalam penyarian, kecuali dalam proses penyarian tertentu. Salah satu contoh eter minyak tanah digunakan untuk menarik lemak dari serbuk simplisia sebelum dilakukan proses penyarian.

Untuk penyarian ini Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Penyarian pada perusahaan obat tradisional masih terbatas pada penggunaan cairan penyari air, etanol atau etanol air (Dirjen POM, 1986).

1. Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan menarik zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Metode penarikan zat aktif ini berupa pemisahan senyawa di mana komponen-komponen terlarut dari suatu campuran dipisah dari komponen yang tidak larut dengan pelarut sesuai, sedangkan proses perpindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel

yang ditarik oleh cairan penyari sehingga didapatkan zat aktif larut dalam penyari disebut dengan penyarian. Pembuatan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat di dalam simplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar yang tinggi dan hal ini memudahkan zat berkhasiat tersebut dapat diatur dosisnya.

Ragam ekstraksi yang tepat sudah tentu bergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang diekstraksi dan pada jenis senyawa yang diisolasi. Umumnya kita perlu ‘membunuh’ jaringan tumbuhan untuk mencegah terjadinya oksidasi enzim atau hidrolisis. Bila ampas jaringan, pada ekstraksi ulang, sama sekali tak berwarna hijau lagi, dapat dianggap semua senyawa berbobot molekul rendah telah terekstraksi (Harborne, 1987: 6).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia dari tanaman. Ekstrak adalah senyawa aktif dari tanaman atau jaringan hewan, dengan menggunakan pelarut yang selektif. Proses ekstraksi ini berdasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Dirjen POM, 1986).

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan secara kering. Ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air, sedangkan ekstraksi dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi dan soxhletasi (Sudjadi, 1988: 60).

Pada dasarnya metode ekstraksi ada beberapa macam di antaranya yaitu maserasi (perendaman), perkolasi, digesti, infusi, dan dekoksifikasi. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut organik dengan kepolaran yang semakin meningkat secara berurutan. Pelarut yang digunakan harus memenuhi syarat tertentu yaitu tidak toksik,

tidak meninggalkan residu, harga murah, tidak korosif, aman, dan tidak mudah meledak (Wientarsih & Prasetyo, 2006).

Etanol adalah penyari yang bersifat universal yaitu dapat melarutkan senyawa polar maupun senyawa nonpolar. Etanol adalah senyawa yang mudah menguap, jernih (tidak berwarna), berbau khas, dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Etanol mudah menguap baik pada suhu rendah maupun pada suhu mendidih (78°C), mudah terbakar, serta larut air, dan semua pelarut organik. Bobot jenis etanol tidak lebih dari 0,7964.

Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif dari pada air. Sukar ditumbuhi mikroba dalam etanol 20% ke atas. Memiliki beberapa kelebihan lain yaitu tak beracun, netral, absorpsi baik, bercampur dengan air pada segala perbandingan, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut, dan tidak memerlukan panas tinggi untuk pemekatan. Penggunaan etanol sebagai cairan penyari biasanya dicampur dengan pelarut lain, terutama campuran dengan air (Voight, 1995: 969).

Maserasi

Metode maserasi merupakan penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam sejumlah serbuk simplisia dalam larutan penyari yang sesuai selama beberapa hari dalam temperatur kamar dan terlindung cahaya. Maserasi digunakan untuk menyari simplisia dengan komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari.

Maserasi umumnya dilakukan dengan cara memasukkan simplisia yang sudah diserbukkan dengan derajat halus tertentu sebanyak 10 bagian ke dalam bejana

maserasi, kemudian ditambahkan 75 bagian cairan penyari, ditutup, kemudian ditutup dan dibiarkan selama lima hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari, disaring ke dalam wadah penampung kemudian ampasnya diperas dan ditambah cairan penyari lagi secukupnya dan diaduk kemudian disaring lagi hingga diperoleh sari sebanyak 100 bagian. Sari yang diperoleh ditutup dan disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya selama 2 hari, endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan (Fachruddin, 2001: 20).

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain. Bila cairan penyari yang digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.

Pada penyarian dengan cara maserasi, perlu dilakukan pengadukan. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya erajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan di luar sel. Hasil penyarian dengan cara maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu. Waktu tersebut diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan tetapi ikut terlarut dalam cairan penyari seperti malam dan lain-lain.

Maserasi dapat dilakukan modifikasi misalnya:

1. Digesti

Digesti adalah cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu pada suhu 40° - 50° C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap panas.

Dengan pemanasan akan memperoleh keuntungan antara lain:

- a. Kekentalan pelarut akan berkurang, yang dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan-lapisan batas.
- b. Daya melarutkan cairan penyari akan meningkat, sehingga pemanasan tersebut mempunyai pengaruh yang sama dengan pengadukan.
- c. Koefisien difusi berbanding lurus dengan suhu absolut dan berbanding terbalik dengan kekentalan, hingga kenaikan suhu akan berpengaruh pada kecepatan difusi.

Umumnya kelarutan zat aktif akan meningkat bila suhu dinaikkan.

Jika cairan penyari mudah menguap pada suhu yang digunakan, maka, perlu dilengkapi dengan pendingin balik, sehingga cairan penyari yang menguap akan kembali ke dalam bejana.

2. Maserasi dengan mesin pengaduk

Penggunaan mesin pengaduk yang berputar terus menerus, waktu proses maserasi dapat dipersingkat menjadi 6 sampai 24 jam.

3. Remaserasi

Cairan penyari dibagi 2. Seluruh serbuk simplisia dimaserasi dengan cairan penyari pertama., sesudah diendapkan dan diperas, ampas dimaserasi lagi dengan cairan penyari yang kedua.

4. Maserasi melingkar

Maserasi dapat diperbaiki dengan menguasai agar cairan penyari selalu bergerak dan menyebar. Dengan cara ini penyari selalu mengalir kembali secara berkesinambungan melalui serbuk simplisia dan melarutkan zat aktifnya. Keuntungan cara ini:

- a. Aliran cairan penyari mengurangi lapisan batas
- b. Cairan penyari akan didistribusikan secara seragam, sehingga akan memperkecil kepekatan setempat.
- c. Waktu yang diperlukan lebih pendek.

5. Maserasi melingkar bertingkat

Pada maserasi melingkar penyarian tidak dapat dilaksanakan secara sempurna, karena pemindahan massa akan berhenti bila keseimbangan telah terjadi. Masalah ini dapat diatasi dengan maserasi melingkar bertingkat (M.M.B.).

2. Fraksinasi

Kromatografi adalah suatu metode fisik, dimana komponen-komponen yang dipisahkan didistribusikan diantara 2 fasa, salah satu fasa tersebut adalah fasa stasioner dengan permukaan yang luas, yang lainnya sebagai fluida yang mengalir lembut di sepanjang landasan stasioner. Dalam semua teknik kromatografi, zat-zat terlarut yang dipisahkan bermigrasi sepanjang kolom, dan tentu saja dasar pemisahan terletak dalam laju perpindahan sebuah zat terlarut sebagai hasil dua faktor, yang satu cenderung menggerakkan zat terlarut itu, dan yang lain menahannya (Day, Jr, R.A dan Underwood, A.L, 2002).

Solut akan terelusi menurut perbandingan distribusinya. Jika perbedaan perbandingan distribusi solut cukup besar maka campuran-campuran solut akan mudah dan cepat dipisahkan. Solut yang tidak tertahan akan bermigrasi dengan kecepatan yang sama dengan fase gerak, karena perbandingan distribusi dan faktor retensinya sama dengan fase gerak. Nilai minimum R_f adalah 0 dan ini teramati jika solut tertahan pada posisi titik awal di permukaan fase diam (Rahman. A., 2007).

Kromatografi cair vakum memiliki kekuatan melarutkan yang bagus, mudah diaplikasikan dalam kromatografi skala besar (sampai 100 g) dan cepat. Teknik ini ekonomis dan secara signifikan mengurangi penggunaan pelarut dan jumlah silika yang digunakan. Artinya setiap komponen akan terdapat di sedikit fraksi dan mengurangi tercampurnya setiap fraksi jika diamati (Pedersen, D.S. Rosenbohm, 2009).

3. Identifikasi komponen kimia

Pada identifikasi suatu kandungan tumbuhan, setelah kandungan itu diisolasi dan dimurnikan, pertama-tama harus kita tentukan dahulu golongannya, kemudian barulah ditentukan senyawa dalam golongan tersebut. Sebelum itu, keserbasamaan senyawa tersebut harus diperiksa secara cermat, artinya senyawa harus membentuk bercak tunggal dalam beberapa sistem KLT dan/ atau KKt (Harbone, 1987).

Sebelum melakukan isolasi terhadap suatu senyawa kimia yang diinginkan dalam suatu tumbuhan maka perlu dilakukan identifikasi pendahuluan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada masing-masing tumbuhan, sehingga dapat diketahui kandungan senyawa yang ada secara kualitatif dan mungkin juga secara

kuantitatif golongan senyawa yang dikandung oleh tumbuhan tersebut (Darwis, 2000 : 4).

Terdapat berbagai kemungkinan untuk deteksi senyawa tanpa warna pada kromatogram. Deteksi paling sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan di daerah UV gelombang pendek (radiasi utama pada kira-kira 254 nm) atau jika senyawa itu dapat dieksitasi ke fluoresensi radial UV gelombang pendek dan/atau gelombang panjang (365 nm). Jika dengan kedua cara itu senyawa tidak dapat dideteksi, harus dicoba dengan pereaksi kimia; pertama tanpa dipanaskan, kemudian bila perlu dengan dipanaskan (Stahl, E., 1985 : 13).

Kromatografi lapis tipis merupakan suatu cara pemisahan dengan adsorpsi pada lapisan adsorben. Penggunaannya telah meluas dan telah diakui merupakan cara pemisahan yang baik, khususnya untuk kegunaan analisis kualitatif. Ini juga dapat digunakan untuk memisahkan berbagai senyawa seperti ion-ion anorganik, dan senyawa-senyawa organik sintetik (Adnan M, 1997).

Kromatografi berguna dalam fraksinasi, tidak hanya sebagai proses akhir dari pemurnian sejumlah kecil senyawa yang hampir murni, tetapi juga sebagai metode untuk mendisain tipe-tipe pemisahan kolom serta memonitor komposisi fraksi yang diperoleh dari proses-proses fraksinasi lainnya (Hughtin, Peter, J., Rahman, A., 1998).

Pada semua prosedur kromatografi, kondisi optimum untuk suatu pemisahan merupakan hasil kecocokan antara fase diam dan fase gerak. Dalam KLT, fase diam harus mudah didapat. Pada umumnya sebagai fase diam digunakan silika gel. Fase

diam dikelompokkan berdasarkan sifat kimianya, dapat digolongkan senyawa organik dan anorganik. Dan sebagai fase gerak digunakan sistem pelarut campuran dua atau lebih cairan untuk memodifikasi kepolaran dan pH fase gerak (Sudjadi, 1988). Pemilihan sistem pelarut yang tidak tepat akan menyebabkan tidak tercapainya pemisahan atau bahkan sampel tidak boleh kembali dari kolom kromatografi.

Pemisahan komponen kimia yang dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis tergantung pada jenis pelarut, zat penjerap dengan sifat daya serap masing-masing komponen. Komponen yang terlarut akan terbawa oleh fase gerak dengan kecepatan pemindahan yang berbeda-beda. Perbandingan kecepatan Bergeraknya komponen terlarut dalam fase gerak (pelarut) adalah dasar untuk mengidentifikasi komponen kimia yang dipisahkan. Perbandingan kecepatan ini dinyatakan dalam R_f (retardation factor) dengan persamaan

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal}}{\text{jarak yang ditempuh oleh larutan pengembang dari titik asal}}$$

Beberapa faktor yang mempengaruhi harga R_f , antara lain :

1. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan.
2. Ukuran partikel penjerap.
3. Derajat keaktifan lapisan penjerap.
4. Kemurnian dan konsentrasi pelarut.
5. Tabel dan kerataan lapisan penjerap.
6. Kejenuhan ruang elusi.
7. Terdapatnya pengotoran pada ekstrak.

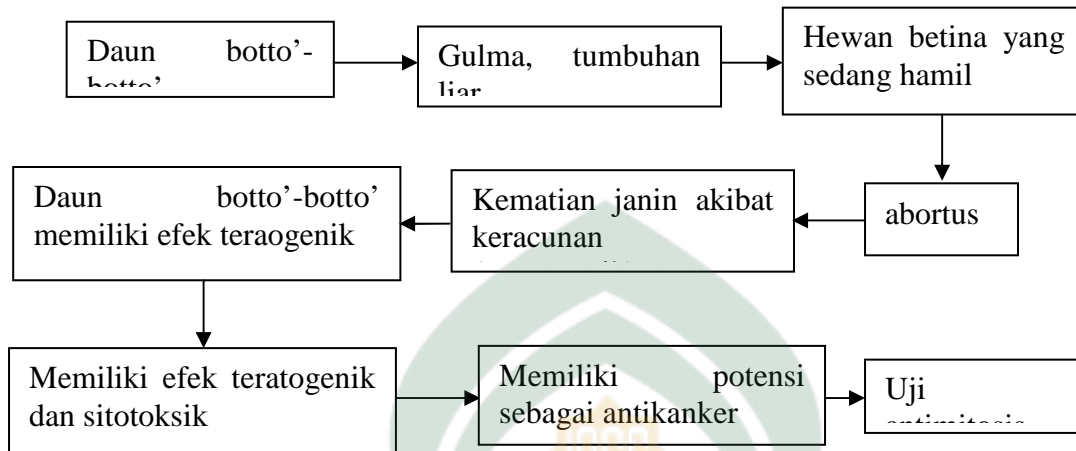
8. Jumlah cuplikan yang digunakan.
9. Perbandingan eluen.
10. Suhu.
11. Kestimbangan.

Harga R_f merupakan karakteristik pada KLT. Harga ini merupakan kecepatan migrasi suatu senyawa pada kromatogram dan pada kondisi konstan merupakan besaran karakteristik dan reproduktibel.

Sistem pelarut dari KLT dapat dipilih dari pustaka, tetapi lebih sering kita mencoba-coba saja karena waktu yang diperlukan sebentar. Pemilihan sistem pelarut atas dasar *like dissolves like* berarti untuk memisahkan sampel yang bersifat nonpolar digunakan sistem pelarut nonpolar. Proses pengembangan akan lebih baik bila ruangan pengembangan tersebut telah jenuh dengan uap sistem pelarut. Hal ini dapat tercapai dengan meletakkan kertas filter pada dinding ruangan dengan dasar kertas tersebut tercelup pada sistem pelarutnya.

Visualisasi dimaksudkan untuk melihat komponen penyusun yang sudah terpisah setelah proses pengembangan yaitu dengan *charring* atau dengan penyemprotan dengan menggunakan reagensia tertentu (mis: H_2SO_4 pekat, uap amonia) (Adnan, M., 1997).

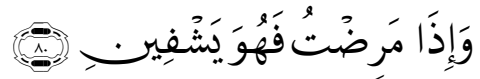
G. Kerangka Pikir



H. Tanaman Obat dalam Pandangan Islam

Kehidupan manusia yang begitu kompleks akan terasa mudah dan ringan bila umat manusia berpegang teguh pada ajaran agama Islam. Peradaban Islam dikenal sebagai perintis dalam bidang farmasi. Para ilmuwan Muslim pada kejayaan Islam sudah berhasil menguasai riset ilmiah mengenai komposisi, dosis, penggunaan, dan efek dari obat-obat sederhana dan campuran. Selain menguasai bidang farmasi, masyarakat muslim pun tercatat sebagai peradaban pertama yang memiliki apotek atau toko obat.

Obat setiap penyakit itu diketahui oleh orang yang ahli di bidang pengobatan, dan tidak diketahui oleh orang yang bukan ahlinya. Oleh karena itu Allah SWT menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya agar sesuai dengan penyakit yang akan diobati sehingga akan mendorong kesembuhan. Sebagaimana tertera dalam surah asy-Syu'ara/26: 80:



Terjemahnya:

“Dan apabila aku tertimpa sakit, maka Dialah yang menyembuhkan diriku”
(Kementerian Agama, 2011: 711).

Firmannya-Nya: *wa idzâ maridhtu/dan apabila aku sakit* berbeda dengan redaksi lainnya. Dalam hal penyembuhan-seperti juga dalam pemberian hidayah, makan, dan minum-secara tegas beliau menyatakan bahwa Yang melakukan nya adalah Dia, Tuhan semesta alam itu (Shihab. 2002: 258).

Ayat tersebut menjelaskan kepada manusia untuk terus berusaha meski yang menentukan hasilnya adalah Allah SWT. Seperti halnya dalam dunia kesehatan, jika suatu penyakit menyerang kita dianjurkan untuk mencari pengobatan apakah itu menggunakan obat tradisional maupun obat sintetis karena berobat adalah salah satu bentuk usaha untuk mencapai kesembuhan.

Dewasa ini beragam cara yang digunakan masyarakat untuk berobat, dan salah satunya adalah dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan karena selain murah juga efek samping yang ditimbulkan juga sangat jarang. Oleh karena itu, para peneliti mulai bermunculan untuk melakukan penelitian pada tumbuhan-tumbuhan yang berkhasiat obat. Apalagi mengingat negara Indonesia kaya akan tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat obat.

Tumbuhan sebagai bahan obat tradisional telah banyak digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, pengobatan maupun kecantikan. Dunia kedokteran juga

banyak mengkaji obat tradisional dan hasil-hasilnya yang mendukung bahwa tumbuhan obat memiliki kandungan zat-zat yang secara klinis yang bermanfaat bagi kesehatan.

Hal tersebut sinergis dengan firman Allah SWT dalam surah asy-Syu'ara/26: 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya:

Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi berbagai macam pasangan (tetumbuhan) yang baik? (Kementerian Agama, 2011: 963)

Kata *ilâ/ke* pada firman-Nya di awal ayat ini: *awalan yarâ ilâ al-ardh/apakah mereka tidak melihat ke bumi* merupakan kata yang mengandung makna *batas akhir*. Ia berfungsi memperluas arah pandangan hingga batas akhir. Dengan demikian, ayat ini mengundang manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya sampai seantero bumi, dengan aneka tanah dan tumbuhannya dan aneka keajaiban yang terhampar pada tumbuh-tumbuhannya (Shihab. 2002: 187).

Kata *zauj* berarti *pasangan*. Pasangan yang dimaksud ayat ini adalah pasangan tumbuh-tumbuhan karena tumbuhan muncul di celah-celah tanah yang terhampar di bumi. Dengan demikian, ayat ini mengisyaratkan bahwa tumbuh-tumbuhan pun memiliki pasang-pasangan guna pertumbuhan dan perkembangannya. Yang jelas, setiap tumbuhan memiliki pasangannya dan itu dapat terlihat kapan saja bagi siapa yang ingin menggunakan matanya. Karena itu, ayat di atas memulai dengan pertanyaan *apakah mereka tidak melihat*, pertanyaan yang mengandung unsur

keheranan terhadap mereka yang tidak memfungsikan matanya untuk melihat bukti yang sangat jelas itu (Shihab. 2002: 188)

Lebih lanjut disebutkan pula dalam QS al- An'am/6: 99, yaitu:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ^{٩٩} انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ^ج إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Terjemahnya:

“Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami Tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami Keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Kementerian Agama, 2011: 189).

Ayat ini menguraikan hal-hal yang disebutkan di atas, bermula dengan menegaskan bahwa *Dan Dia* yaitu Allah SWT yang telah menurunkan air dalam bentuk hujan dari langit, lalu Kami yakni Allah SWT menumbuhkan tumbuh-tumbuhan disebabkan olehnya yakni akibat turunnya air itu, maka Kami keluarkan darinya, yakni dari tumbuh-tumbuhan itu, tanaman yang menghijau.

Untuk lebih menjelaskan kekuasaan-Nya ditegaskan lebih lanjut bahwa, *Kami keluarkan darinya*, yakni dari tanaman yang menghijau itu, *butir yang saling bertumpuk*, padahal sebelumnya ia hanya satu benih.

Lebih dari itu, ayat ini menerangkan bahwa air hujan adalah salah satu sumber air bersih bagi tanah. Sedangkan matahari adalah sumber semua kehidupan. Tetapi, hanya tumbuh-tumbuhan yang menjadi produsen dalam rantai makanan yang dapat memanfaatkan sinar matahari untuk kemudian membentuk bahan makanan organik dan oksigen yang akan dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya.

Kemajuan ilmu pengetahuan telah dapat membuktikan ke Maha Esa-an Allah. Di dunia kedokteran, ditemukan bahwa klorofil, ketika diasimilasi oleh tubuh manusia, bercampur dengan sel-sel manusia. Percampuran itu kemudian memberikan tenaga dan kekuatan melawan bermacam bakteri penyakit. Dengan demikian, ia berfungsi sebagai benteng pertahanan tubuh dari segala macam penyakit.

Di bagian akhir ayat ini disebutkan: *perhatikan buahnya di waktu (pohonnya) berbuah dan kematangannya*. Perintah ini mendorong perkembangan Ilmu Tumbuh-tumbuhan (Botanik) yang sampai saat ini mengandalkan metode pengamatan bentuk luar seluruh organnya dalam semua fase perkembangannya.

Adapun ayat 99 yang ditutup dengan *liqaumin yu'minûn/bagi kaum yang beriman*, ia ditutup sebagai isyarat bahwa ayat-ayat ini atau tanda-tanda itu hanya bermanfaat untuk yang beriman (Shihab, 2002: 573-576)

Dari kedua ayat tersebut dapat ditarik sebuah pemahaman bahwa Allah SWT memberi sebuah legalitas dan bersifat perintah pada manusia untuk memperhatikan

bumi, yang dapat diartikan sebagai upaya untuk senantiasa mengkaji, meneliti, hingga menemukan hasil yang berupa manfaat dan kegunaan dari tumbuhan yang ada. Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan.

Konsep pengobatan dalam Islam adalah menggunakan obat yang halal dan baik. Ada hal yang penting dari apa yang disampaikan Rasulullah Saw, bahwa tidak mungkin obat-obat yang digunakan seseorang adalah sesuatu yang haram, karena pastinya ketika Allah menciptakan suatu penyakit, Allah juga menurunkan obatnya, namun karena Allah Maha Suci (al-Quddus), tidaklah mungkin Allah akan menurunkan penawarnya dari benda yang haram.

Hal ini patut menjadi perhatian, karena perihal halal haram menjadi suatu hal yang sangat penting dalam Islam yang bisa membuat amalan seseorang tidak diterima oleh Allah SWT karena permasalahan obat yang diminum. Selain itu, suatu obat selain halal juga baik, antara lain tidak membawa *mudharat* yang akan mencacatkan tubuh atau berbau *takhayul*, *bid'ah*, dan *khurafat*.

Dalam pengobatan Islam, dianjurkan untuk tidak melakukan pengobatan yang membawa kemudharatan dan menimbulkan masalah baru seperti merusak tubuh. Terlebih bila pengobatan tersebut bisa mengakibatkan pelakunya jatuh dalam jurang kekafiran. Oleh karena itu, dalam kitan Thibbun Nabawi diajarkan semampu mungkin umat manusia menjaga kesehatan secara jasadi dan rohani dengan tetap berpegang teguh pada tuntunan syariat Islam dan landasan normatif.

Tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya dapat digunakan sebagai obat penyakit dan merupakan anugerah Allah SWT, karena Allah SWT tidak memberi penyakit tanpa disertai dengan obat (penyembuhnya). Inilah yang harus manusia pelajari dan manfaatkan, sebagaimana dalam firman-Nya QS al-Qashash/28: 57:

وَقَالُوا إِن نَّتَّبِعِ الْهُدَىٰ مَعَكَ نُتَخَطَّفَ مِنْ أَرْضِنَا أَوَلَمْ نُمْكِنَ لَهُمْ حَرَمًا
ءَامِنًا يُجَبَّىٰ إِلَيْهِ ثَمَرَاتُ كُلِّ شَيْءٍ رِّزْقًا مِّن لَّدُنَّا وَلَكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا
يَعْلَمُونَ ﴿٥٧﴾

Terjemahnya:

“Dan mereka berkata, ‘Jika kami mengikuti petunjuk bersama engkau, niscaya kami akan diusir dari negeri kami.’ (Allah berfirman) Bukankah Kami telah meneguhkan kedudukan mereka dalam tanah haram (tanah suci) yang aman, yang didatangkan ke tempat itu buah-buahan dari segala macam (tumbuh-tumbuhan) sebagai rezeki (bagimu) dari sisi Kami, tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui.” (Kementrian Agama, 2011: 552).

Ayat tersebut mengisyaratkan agar kita mencari dan mempelajari berbagai tumbuhan yang menjadi rezeki yaitu yang memberikan manfaat bagi kehidupan. Tumbuhan menjadi rezeki bagi makhluk hidup karena merupakan bahan pangan, bahan sandang, papan dan bahan obat-obatan. Begitu banyak manfaat tumbuh-tumbuhan bagi makhluk hidup lain, sedangkan tumbuhan adalah makhluk yang tidak pernah mengharapkan balasan dari makhluk lain.

Setiap apa yang diciptakan oleh-Nya kemudian diperuntukkan kepada manusia sebagai khalifah di muka bumi ini. Ini bukan berarti bahwa manusia boleh dengan seenaknya atau semaunya menggunakan apa yang telah diciptakan-Nya itu melainkan untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya. Diriwayatkan pula oleh Muslim R.A. bahwa Rasulullah bersabda:

عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ كُلَّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءٌ بِرَأٍ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ (واه مسلم)

Artinya :

“Dari Jabir dari Rasulullah Saw. bahwasanya dia bersabda; “untuk semua penyakit itu ada obat, maka apabila obat bagi penderita itu telah sampai maka dia telah sembuh dengan izin Allah .” (HR. Muslim).

Jadi setiap penyakit yang diturunkan oleh Allah SWT ada obatnya, dan setiap pengobatan itu harus sesuai dengan penyakitnya. Kesembuhan seseorang dari penyakit yang diderita memang Allah SWT yang menyembuhkan, akan tetapi Allah SWT menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya agar sesuai dengan penyakit yang akan diobati sehingga akan mendorong kesembuhannya.

Islam sangat menghargai bentuk-bentuk pengobatan yang didasari oleh ilmu pengetahuan, penelitian, dan eksperimen ilmiah. Oleh karena itu setiap pengobatan hendaklah ditangani oleh para ahlinya.

Dalam penelitian ini, ditemukan spesies tanaman botto'-botto' (*Chromolaena odorata* (L.) King & H. E. Robinson) yang diduga sebagai obat antikanker yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh manusia.

Dikenal beberapa cara pengobatan dalam Islam untuk menyembuhkan penyakit. Di antaranya, penyembuhan dengan air, bekam, do'a, dan obat-obat tradisional.

Di samping itu, bahan-bahan tradisional juga bisa digunakan sebagai obat. Karena memang sudah turun-temurun digunakan oleh masyarakat dan biasa dimanfaatkan dalam kehidupan rumah tangga.

Semua yang diciptakan Allah SWT memiliki manfaat, termasuk tumbuhan-tumbuhan. Untuk pemanfaatan tumbuhan tersebut, diperlukan ilmu dan pengalaman (teoritis dan empiris) dengan penelitian dan eksperimen. Salah satunya dalam pemanfaatannya sebagai obat.

Bila dilihat kembali tentang hukum mempelajari ilmu pengobatan tradisional bahwa para ahli pengobatan tradisional dari masa ke masa telah melakukan eksperimen terhadap obat-obatan. Mereka merujuk dari berbagai buku medis yang disusun oleh para pakar pengobatan. Ini termasuk satu cabang ilmu di antara berbagai ilmu yang sangat banyak. Sekelompok orang memang ada yang menjadi tenaga ahli dalam pengobatan semenjak masa kenabian, juga sebelum itu dan sesudahnya.

Mereka mengetahui formula obat-obatan dan penggunaannya. Diiringi dengan keyakinan bahwa obat itu hanya penyebab perantara kesembuhan saja, sebab Allah-lah yang menjadikan (kesembuhan) semua itu. Oleh karena itu, hukumnya boleh mempelajari ilmu pengobatan tradisional dan berobat dengannya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan eksperimental terhadap efek antimitosis dari ekstrak n-Heksan, dan Etanol 70% daun Botto'-botto' (*Cromolaena odorata* L) dengan beberapa konsentrasi dalam menghambat pembelahan sel telur bulubabi. Setelah itu dihitung nilai IC_{50} -nya dari masing-masing golongan kepolaran ekstrak.

C. Populasi dan Sampel

1. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun Botto'-botto' (*Cromolaena odorata* L).

D. Metode Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh dengan menggunakan metode Regresi.

E. Instrumen Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, digunakan beberapa alat dan bahan yang dapat menunjang, antara lain:

1. Alat

Alat yang digunakan antara lain adalah aerator, *blender*, cawan porselin, corong, *deck glass*, eksikator, erlen meyer (Iwaki Pyrex®), gelas arloji, gelas kimia (Iwaki Pyrex®), gelas ukur (Iwaki Pyrex®), mikroskop, mikropipet, neraca analitik, oven (Fisher®), pipet tetes, pompa vakum, rotavapor, sendok besi, *sinter glass* (Iwaki Pyrex®), tabung *eppendorf*, *vortex mixer*, wadah maserasi, *water bath*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan berupa daun botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.), air suling, aluminium foil, air laut, sel telur dan sperma bulubabi, etanol 70%, formalin, n-heksan, KCl 10%, DMSO, kertas saring, serbuk silika 60 GF₂₅₄, lempeng silika gel, pereaksi dragendorf, pereaksi AlCl₃ 5%, pereaksi FeCl₃ 5%, pereaksi H₂SO₄ 10%, pereaksi Lieberman Bouchard, dan pereaksi KOH-etanolik.

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel, dimana perhitungan nilai IC₅₀ dilakukan dengan menggunakan metode Probid vs Konsentrasi.

G. Prosedur Kerja

1. Penyiapan Sampel

a. Pengambilan sampel

Sampel daun botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) diperoleh di sekitar kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin, Kelurahan Samata, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, pukul 08.00 – 10.00 wita. Daun yang digunakan adalah seluruh daun yang tidak rusak dan tidak berjamur.

b. Pengolahan sampel

Daun botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) yang telah diambil, dicuci hingga bersih dengan air mengalir, dikeringkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Setelah itu dikeringkan di dalam oven dengan suhu 45° C, kemudian diserbukkan dengan derajat halus yang setara dengan nomor mesh 4/18.

c. Ekstraksi sampel

1. Pengolahan ekstrak non polar

Simplisia daun botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) disediakan sebanyak 1.000 g lalu dimasukkan ke dalam wadah maserasi, direndam dengan n-heksan hingga seluruh simplisia terbasahi dan ditambahkan kembali n-heksan hingga batas pelarut 2 cm di atas simplisia. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 24 jam di tempat terlindung dari sinar matahari sambil diaduk sekali-kali. Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtratnya. Ampas diekstraksi kembali dengan n-heksan dengan jumlah yang sama. Hal ini terus dilakukan hingga cairan penyari tampak bening. Selanjutnya ampas diangin-anginkan sebelum diekstraksi kembali dengan pelarut polar.

2. Pengolahan ekstrak polar

Ampas dari hasil ekstraksi dengan pelarut non polar diekstraksi kembali menggunakan pelarut etanol dengan cara yang sama pada pengerjaan saat menggunakan pelarut n-heksan. Ekstrak yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan cairan penyarinya dalam rotavapor sampai diperoleh ekstrak pekat.

2. Uji Antimitosis dengan Menggunakan Sel Telur Bulubabi

a. Penyiapan sel telur bulubabi

Disiapkan alat dan bahan. Setelah itu bulubabi yang telah diambil dari laut diadaptasikan di dalam akuarium yang telah diisi dengan air laut. Kemudian diambil bulubabi tersebut lalu disuntikkan dengan KCl 10% sebanyak 1 ml. Setelah itu diletakkan bulubabi yang telah diinduksi dengan KCl di atas wadah penampung yang berbeda untuk menampung sel telur dan sperma dari bulubabi. Kemudian dibuat campuran sel telur dan sperma bulubabi yang diperoleh yaitu sel telur sebanyak 4 ml dan sperma sebanyak 1 ml dalam gelas kimia yang berisi 50 ml air laut bebas protozoa. Setelah itu didiamkan campuran sel telur dan sperma bulubabi di dalam ruangan pada suhu 15-20° C hingga terjadi fertilisasi.

b. Pembuatan konsentrasi sampel dan Pelaksanaan Uji

Disiapkan alat dan bahan. Dibuat larutan stok dengan konsentrasi 10.000 bpj dengan cara ditimbang masing-masing ekstrak sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO. Lalu dibuat pengenceran sampel (ekstrak polar dan non polar) untuk konsentrasi 10, 100 dan 1000 bpj untuk tiap-tiap ekstrak di dalam tabung *eppendorf*, tiap konsentrasi dibuat tiga replikasi. Untuk konsentrasi 1000 bpj, diambil

10 μ l sampel dari stok kemudian ditambahkan campuran sel telur dan sperma Bulubabi yang telah difertilisasikan sebanyak 100 μ l setelah itu ditambahkan air laut bebas protozoa sebanyak 890 μ l. Untuk konsentrasi 100 bpj, diambil 1 μ l sampel dari stok kemudian ditambahkan campuran sel telur dan sperma Bulubabi yang telah difertilisasikan sebanyak 100 μ l setelah itu ditambahkan air laut bebas protozoa sebanyak 899 μ l. Untuk konsentrasi 10 bpj, diambil 10 μ l stok kemudian diencerkan dengan air laut bebas protozoa sebanyak 90 μ l, kemudian dari stok kedua diambil 1 μ l kemudian ditambahkan campuran sel telur dan sperma Bulubabi sebanyak 100 μ l setelah itu ditambahkan air laut bebas protozoa sebanyak 899 μ l. Dibuat kontrol air laut yaitu campuran air laut bebas protozoa sebanyak 900 μ l dengan campuran sel telur dan sperma Bulubabi yang telah difertilisasikan sebanyak 100 μ l, dibuat tiga replikasi. Dibuat kontrol DMSO yaitu campuran DMSO sebanyak 1 μ l ditambahkan campuran sel telur dan sperma Bulubabi yang telah difertilisasikan sebanyak 100 μ l, dan ditambahkan dengan air laut bebas protozoa sebanyak 899 μ l, dibuat tiga replikasi. Kemudian didiamkan semua sampel uji yang telah disiapkan pada tempat dengan suhu 15-20° C selama 2 jam. Kemudian ditambahkan Formalin pada masing-masing tabung *ependorf* yang berisi sel bulubabi sebanyak 100 μ l. setelah itu diamati sampel uji tiap-tiap konsentrasi di bawah mikroskop dan dihitung sel yang tidak membelah.

Air laut bebas protozoa dibuat dengan cara diambil air laut yang tidak terkontaminasi kemudian disaring dengan menggunakan *sinter glass*.

3. Fraksinasi Komponen Kimia

a. Persiapan Kolom Kromatografi Cair Vakum

Sinter glass kromatografi cair vakum dibersihkan kemudian dipasang tegak lurus. Adsorben (silika gel 60 GF₂₅₄) dimasukkan dalam *sinter glass* kemudian ditambahkan cairan pengelusi n-heksan, selanjutnya pompa vakum dijalankan hingga adsorben (silika gel) rapat.

b. Pemisahan Komponen Kimia

Ekstrak yang memiliki efek antimitosis paling besar ditimbang sebanyak 3 g. Kemudian ditimbang silika gel sebanyak 20 g. Ditambahkan sedikit silika gel dari penimbangan tadi dan etanol kemudian diaduk hingga homogen, didiamkan hingga kering. Setelah kering dimasukkan ke dalam *sinter glass* dan bagian atasnya ditutup dengan kertas saring.

Ekstrak yang memiliki efek antimitosis paling besar difraksinasi menggunakan kromatografi kolom cair vakum (KCV) memakai fase diam silika gel 60 GF₂₅₄ dan fase gerak dengan gradien kepolaran berdasarkan profil KLT yang diperoleh. Masing-masing fraksinasi diuji toksisitasnya dengan metode antimitosis.

4. Identifikasi Senyawa Bioaktif

Fraksi dengan IC₅₀ paling rendah ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dielusi dengan eluen yang sesuai dengan profil KLT yang diperoleh, kromatogramnya diamati di bawah UV 254 dan 366 nm kemudian disemprot dengan menggunakan pereaksi penampak noda sebagai berikut:

a. Pereaksi H₂SO₄ 10%: kromatogram dipanaskan pada 105°C selama 5 menit dan diamati. Kebanyakan senyawa organik memberikan warna kuning, coklat, hitam.

- b. Pereaksi Dragendorff: akan dihasilkan warna jingga dengan latar belakang kuning untuk senyawa golongan alkaloida.
- c. Pereaksi FeCl_3 5%: akan dihasilkan warna hitam-biru atau hijau untuk senyawa golongan fenol.
- d. Pereaksi Liebermann-Burchard: kromatogram terlebih dahulu dipanaskan, kemudian diamati di lampu UV 366 nm. Munculnya noda berfluoresensi merah menunjukkan adanya triterpen, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.
- e. Pereaksi AlCl_3 5%: diamati di lampu UV, akan dihasilkan noda berfluoresensi kuning untuk senyawa golongan flavonoid.
- f. Pereaksi KOH etanolik 10%: diamati langsung, akan tampak noda berwarna merah jika positif mengandung senyawa kumarin.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Ekstraksi Sampel

Hasil maserasi bertingkat 1 kg simplisia kering daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) diperoleh ekstrak Heksan dan ekstrak Etanol sebanyak 20 g dan 25 g.

2. Fraksinasi Sampel

Hasil ekstraksi masing-masing 3 g difraksinasi menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) dan diperoleh 3 fraksi ekstrak heksan dan 3 fraksi ekstrak etanol.

3. Uji Antimitosis

Uji aktivitas antimitosis ekstrak heksan dan etanol daun Botto'-botto' menggunakan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn) dengan konsentrasi 10, 100, dan 1000 µg/ml dan diperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel 1.

Uji aktivitas antimitosis fraksi A, B, dan C Heksan dan fraksi A, B, dan C Etanol menggunakan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn) dengan konsentrasi 1, 10, 100, dan 1000 µg/ml dan diperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 1. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn) menggunakan ekstrak heksan dan ekstrak etanol

Ekstrak	Konsentrasi (µg/ml)	% Penghambatan Pembelahan Sel	IC ₅₀ (µg/ml)
Heksan	1000	81,87	11,85
	100	70,82	
	10	47,07	
Etanol	1000	75,39	0,918
	100	70,5	
	10	68,51	

Tabel 2. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn) menggunakan fraksi Heksan

Fraksi	Konsentrasi (µg/ml)	% Penghambatan Pembelahan Sel	IC ₅₀ (µg/ml)
A	1000	71,45	14,55
	100	70,94	
	10	44,76	
	1	31,54	
B	1000	80,09	2,69
	100	68,32	
	10	56,44	
	1	29,45	
C	1000	74,96	57,54
	100	42,33	
	10	40,5	
	1	24,94	

Tabel 3. Hasil Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn) menggunakan fraksi Etanol

Fraksi	Konsentrasi (µg/ml)	% Penghambatan Pembelahan Sel	IC ₅₀ (µg/ml)
A	1000	83,02	2,54
	100	75,62	
	10	69,9	
	1	35,93	
B	1000	83,73	0,34
	100	78,89	
	10	61,78	
	1	57,15	
C	1000	77,46	6,16
	100	60,25	
	10	59,32	
	1	37,19	

Adapun hasil identifikasi senyawa kimia dengan menggunakan pereaksi semprot yaitu fraksi B etanol positif mengandung senyawa organik, senyawa alkaloid, senyawa fenol, senyawa steroid, dan senyawa flavonoid.

B. Pembahasan

Tumbuhan Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L) merupakan tumbuhan gulma padang rumput dan perkebunan. Awalnya tumbuhan ini hanya dikenal sebagai tumbuhan pengganggu, kemudian dikenal sebagai obat penyembuh luka. Meskipun demikian tumbuhan ini sangat toksik (mengandung nitrat yang tinggi). Karena kandungan nitratnya yang tinggi, tumbuhan ini dapat menyebabkan diare, abortus, bahkan kematian pada ternak yang memakannya, selain itu tumbuhan ini juga dapat meracuni daun dan tunas muda tanaman lain (allelopati).

Botto'-botto' adalah gulma yang awalnya diketahui berasal dari Amerika Selatan dan Tengah, kemudian menyebar ke daerah tropis Asia, Afrika dan Pasifik. Gulma ini dicirikan sebagai semak berkayu yang dapat berkembang dengan cepat. Gulma ini merupakan pesaing agresif dan mungkin memiliki efek allelopati. Tumbuhan Botto'-botto' ini merupakan gulma yang merugikan karena menyebabkan diare pada ternak yang mengkonsumsinya dan jika dikonsumsi terlalu banyak dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian pada ternak (Prawiradiputra, 2007). Kandungan nitratnya yang tinggi (lima hingga enam kali di atas kadar toksik) juga dapat menyebabkan aborsi bahkan kematian ternak serta dapat meracuni daun dan tunas muda tanaman kebun (Akinmoladun, 2007:191).

Tumbuhan ini dapat menyebabkan abortus pada ternak sehingga dapat juga dikatakan memiliki sifat teratogenik atau bersifat toksik terhadap sel janin.

Adapun salah satu parameter suatu senyawa dapat dijadikan antikanker yaitu bersifat teratogenik dan sitotoksik. Dengan alasan tersebut maka dilakukanlah penelitian ini dengan menguji sifat sitotoksitasnya terhadap sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn).

Daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L) yang telah kering kemudian diserbukkan sebelum diekstraksi, hal ini bertujuan untuk memperbesar luas permukaan sampel sehingga kontak antara cairan penyari dan sampel lebih besar sehingga memudahkan penyarian komponen kimia yang terdapat di dalam sampel. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi karena sampel yang digunakan yaitu daun tanaman dimana daun memiliki konsistensi yang lunak dan mempunyai dinding sel yang tipis sehingga tanpa menggunakan pemanasan komponen kimianya sudah bisa terekstraksi. Dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi bertingkat dengan tujuan diperoleh ekstrak non polar (Heksan) dan polar (Etanol 70%). Fraksinasi ekstrak dengan menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) dilakukan untuk mendapatkan pemisahan senyawa yang lebih kecil (fraksi), dari hasil fraksinasi tersebut diperoleh 3 fraksi untuk ekstrak heksan dan 3 fraksi untuk ekstrak etanol. Ekstrak awal dan hasil fraksinasi diuji efek antimitosisnya dengan menggunakan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn). Pemilihan hewan uji bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn) didasarkan pada fertilitas eksternal. Sel telur bulubabi membelah secara mitosis yang identik dengan pembelahan sel tumor dimana secara normal pembelahan sel tersebut terjadi secara cepat. Keuntungan dari metode ini yaitu pengerjaannya relatif cepat, tidak memerlukan kultur sel serta peralatan dengan metode khusus seperti sel

kanker, embrio bulubabi juga mempunyai sensitivitas selektif terhadap obat sehingga pengujian dengan cara ini menjadi metode yang layak bagi penentuan bahan yang akan dievaluasi.

Pada penyiapan sel telur bulubabi sebelum digunakan terlebih dahulu bulubabi diinduksikan dengan menggunakan KCl 10% tujuannya yaitu agar ovun dan sperma bulubabi dapat keluar dari periviseral bulubabi dengan sendirinya. Adapun *range* penggunaan KCl yaitu hingga 10% dengan volume pemberian hingga 5 ml. Sedangkan pada penelitian ini digunakan KCl 10% dengan volume pemberian 1 ml karena KCl yang digunakan merupakan konsentrasi paling tinggi sehingga dengan volume kecil sudah dapat menginduksi bulubabi.

Adapun alasan penggunaan DMSO sebagai pelarut yaitu sifatnya yang dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar dan juga tidak bersifat toksik terhadap sel uji. Sedangkan alasan digunakan sebagai kontrol yaitu karena DMSO digunakan sebagai pelarut ekstrak sehingga digunakanlah sebagai kontrol dalam pengujian untuk membandingkan dengan hasil penghambatan dari ekstrak yang digunakan. Sedangkan alasan penggunaan Formalin yaitu untuk menghentikan pembelahan sel setelah didiamkan 2 jam. Alasan didiamkannya sel selama 2 jam yaitu karena pembelahan sel untuk mencapai fase mitosis yaitu kurang lebih 2 hingga 3 jam.

Pada pengujian digunakan beberapa konsentrasi yaitu 1000, 100, 10, dan 1 $\mu\text{g/ml}$ untuk melihat variasi respon penghambatan pada setiap konsentrasi. Pada pengujian antimitosis ekstrak heksan dan ekstrak etanol, diperoleh hasil yaitu IC_{50} ekstrak etanol lebih kecil dibandingkan ekstrak heksan. Sedangkan hasil pengujian

antimitosis pada fraksi A, B dan C heksan dan fraksi A, B dan C etanol diperoleh hasil yaitu fraksi B etanol yang teraktif dengan IC_{50} terendah yaitu 0,34 $\mu\text{g/ml}$. IC_{50} terendah dikatakan sebagai teraktif karena dengan konsentrasi yang rendah tersebut sudah dapat menghambat 50% pembelahan sel. Pada konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$ fraksi B etanol, sel mengalami lisis. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar senyawa pada konsentrasi tersebut sehingga bersifat sangat toksik terhadap sel (sitotoksik).

Selanjutnya untuk mengetahui golongan senyawa aktif pada fraksi B etanol dilakukan uji identifikasi dengan sinar UV 254 nm, 366 nm, dan menggunakan pereaksi H_2SO_4 untuk senyawa organik serta pereaksi lain seperti Dragendorff untuk senyawa alkaloid, Liebermann-Buchard untuk senyawa steroid, FeCl_3 untuk senyawa fenol, AlCl_3 untuk senyawa flavonoid, dan KOH etanolik untuk senyawa kumarin. Hasil dari identifikasi tersebut yaitu fraksi B etanol positif mengandung senyawa organik, senyawa alkaloid, senyawa fenol, senyawa steroid, dan senyawa flavonoid. Daun tanaman *Chromolaena odorata* L. mengandung senyawa saponin, alkaloid, tanin, steroid, antrakuinon (Ngozi, 2009: 521). Senyawa yang terkandung dalam fraksi B etanol ini belum dapat diketahui secara spesifik bahwa senyawa apa yang dapat menghambat pembelahan sel.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) berefek antimitosis pada sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn).
2. Fraksi B Ekstrak Etanol daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) memiliki efek antimitosis yang paling besar.
3. Nilai IC_{50} fraksi teraktif (fraksi B Etanol) yaitu 0,34 μ g/ml.
4. Allah SWT menciptakan segala sesuatu di muka bumi ini memiliki manfaat termasuk tumbuh-tumbuhan yang apabila dipelajari dan diteliti dapat digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memperoleh isolat murni aktif dari daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) dan selanjutnya dapat diteliti lagi hingga ditemukan senyawa kimia yang terkandung dengan melihat dari struktur kimianya.
2. Sebagai makhluk yang diberi akal oleh Allah SWT, kita dituntut untuk berusaha dan tidak putus asa dalam mempelajari segala yang diciptakan Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

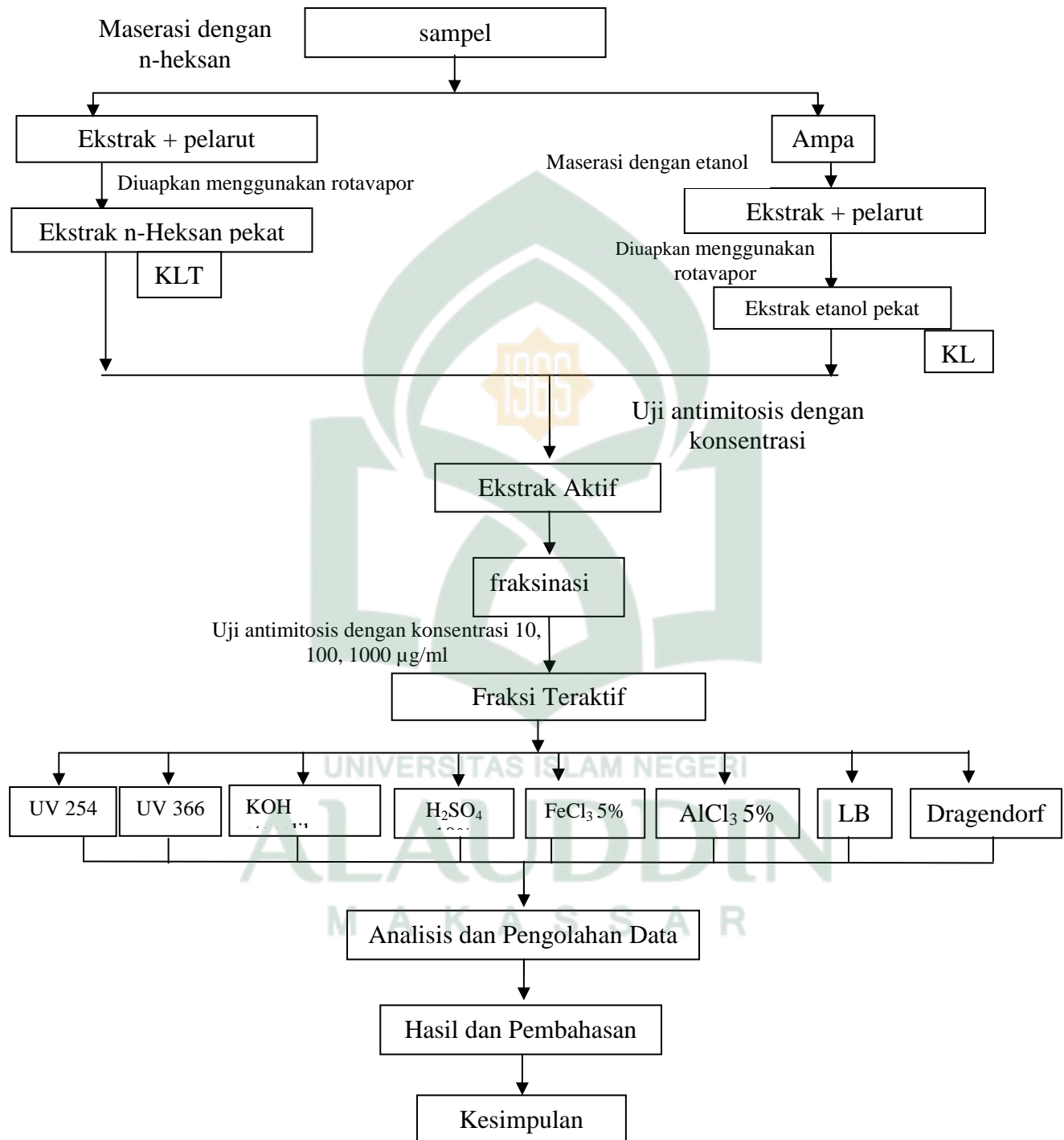
- Adnan, M. *Teknik Kromatografi untuk Analisis Bahan Makanan, edisi 1*. Yogyakarta: Andi. 1997.
- Akinmoladun, Afolabi C., Ibukun, E.O., Dan-Ologe, I.A. *Phytochemical Constituents and Antioxidant Properties of Extracts from the Leaves Of Chromolaena odorata*, scientific Research and Essay Volume 2. 2007.
- Anderson, R. N. *Deaths: Leading Causes for 1999*. National Vital Statistics Reports.
- Czihak, G. *The Sea Urchin Embryo Biochemistry and Morphogenesis*. New York: Springer. 1973.
- Department Of Natural Resources, Mines And Water. *Siam Weed Declared no 1. Natural Resources, Mines and Water*, Pesr Series, Queensland, Australia.pp. 1 – 4. 2006.
- Day. Jr,R.A, dan Underwood A.L. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Penerjemah Lis Sopyan. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2002.
- Darwis, D. *Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati*. Padang: FMIPA Universitas Andalas, 2000.
- Dirjen POM. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI, 1986.
- Fachruddin, H. *Analisis Fitokimia Tumbuhan*. Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin. Makassar. Fachruddin. 2001.
- Ginting, Ng., Yuningsih Dan Indraningsih. *Tanamtanaman beracun di daerah Jawa Barat*. Bull. Lembaga Penelitian. Penyakit Hewan 21: 63 – 72. 1981.
- Guidice, G. *The Sea Urchin Embryo A Development Biological System*. Berlin: Springer-Ver-Lag. 1996.
- Gustafson, T. & L. Wolpert. *The Cellular Basis of Morphogenesis and Sea Urchin Development*. Int. Rev. 15. 1972
- Harbone, J.B. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Bandung: Penerbit ITB. 1987.
- Haughtin, P. J. & Rahman A. *Laboratory Handbook for The Fractinatin of Natural Extract*. Champman and Hall. 1998.
- Jasin, Maskoeri. *Zoologi Vertebrata : Untuk Perguruan Tinggi*. Surabaya: Sinar Wijaya. 1992.
- Johannes, Eva, Syafaraenan, Agus, Rosana, dan Umar, Ruslan. *Aktivitas Antimitotik β -Sitosterol Isolat Dari Hydroid Aglaophenia cupressina Lamoureux Terhadap Pembelahan Awal Sel Zigot Bulubabi Tripneustus gratilla Linn*. Makassar: MANASIR vol. 1 no. 1. Biology Dept. MIPA Universitas Hasanddin. 2013.
- Kementerian Agama RI Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Jakarta. PT Adhi Aksara Abadi Indonesia. 2011.

- Kimball, J. W. *Biologi*. Terjemahan oleh Hj. Siti Soetarmi Tjitrosoepomo dan Nawangsari Sugiri. Jakarta: Erlangga. 1983.
- Malpezzi ELA, Davino SC, Costa LV, Freitas JC, Giesbrecht AM & Roque NF. *Antimitotic Action of Extracts of Petiveria alliacea on Sea Urchin Egg Development*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research vol. 27. 1994.
- Ngozi, Igboh M., Jude, Ikewuchi C. and Catherine, Ikewuchi C. *Chemical Profile of Chromolaena odorata L. (King and Robinson) Leaves*. Pakistan Journal of Nutrition 8. 2009.
- Prawiradiputra, Bambang R. *Ki Rinyuh (Chromolaena odorata (L.) R. M. King & H. Robinson): Gulma Padang Rumput Yang Merugikan*. Bogor: Balai Penelitian Ternak. 2007.
- Pederson, D.S dan Rosenbohm. *Dry Column Vacuum Chromatography*.
- Rahman, A. *Kimia Farmasi Analisis*. Jakarta: Pustaka Pelajar. 2007.
- Septiningsih, Erna. *Efek Penyembuhan luka bakar ekstrak etanol 70% daun pepaya (Carica papaya) dalam sediaan gel pada kulit punggung kelinci (new zealand)*. Skripsi sarjana, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah. Surakarta. 2008.
- Sipayung, A., R.D. De Chenon And P.S. Sudharto. *Observations on Chromolaena odorata (L.) R.M. King and H. Robinson in Indonesia. Second International Workshop on the Biological Control and Management of Chromolaena odorata*. Biotrop, Bogor. 1991.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al Misbah: pesan, kesan dan keserasian Al-Quran vol. 3*. Jakarta: Lentera Hati. 2002.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al Misbah: pesan, kesan dan keserasian Al-Quran vol. 9*. Jakarta: Lentera Hati. 2002.
- Sudjadi. *Metode Pemisahan Edisi 1*. Yogyakarta: Kanisius. 2009.
- Stahl, E. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Penerjemah Dr. Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB, 1985.
- Sousa, Louisa M. A., Neto, Rubens L. Monte, Schmidt, Dionezine F. Navarro, dan Oliveira, Márcia R. *Anti-mitotic Activity Towards Sea Urchin Eggs of Dichloromethane Fraction Obtained from Allamanda schottii Pohl (Apocynaceae)*. Brasil: Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy. 2009.
- Sumich, J. L. dan Duddle, G. H. *Laboratory and Field Investigation in Marine Biology Ed. 4*. W.M.C Brown Publisher. 1992.
- Thamrin, M. dan Asikin, S., *Potensi gulma rawa sebagai bahan attraktan terhadap penggerek batang padi putih (Scirpophaga innotata)*. Prosiding Seminar Nasional XVIII. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia dan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. 2007
- Thomson, W. J., Rahman, A., Ginoudhary, M. I., *Bioassay Techniques for Drug Development*. Australia: Harword Academic Publisher. 2001.

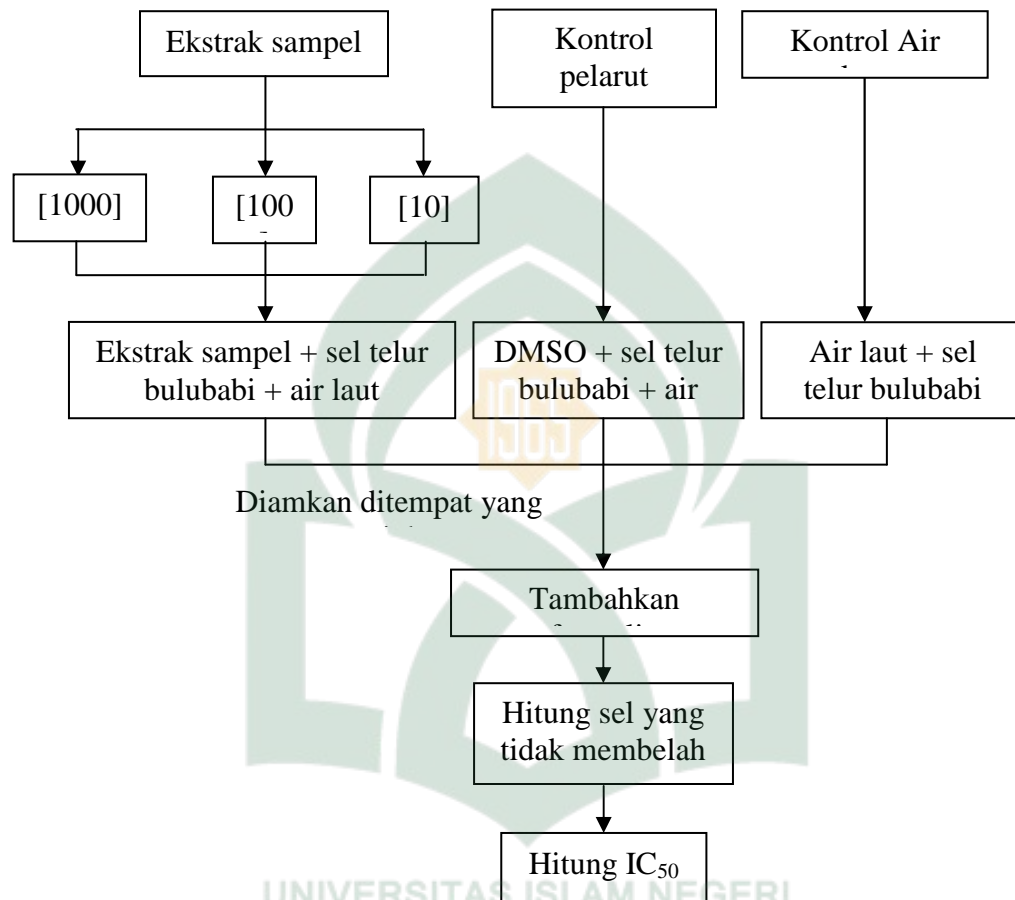
- Vital, P.G, dan Rivera, W.L. *Antimicrobial activity and cytotoxicity of Chromolaena odorata (L.) king and Robinson and Uncaria perrottetii Merr. extracts*, Journal of medical Plants Research, Volume 3. 2009.
- Voight, Rudolf. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1995.
- Wientarsih I, Prasetyo BF. *Diktat Farmasi dan Ilmu Resepsir*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan IPB. 2006.
- Wibisana, W. *Luas Penggunaan Obat Tradisional*. Kumpulan Makalah pada Seminar Penggunaan Obat Tradisional di FK-UI. 1990.



Lampiran 1. Prosedur Ekstraksi



Gambar 1. Skema kerja Ekstraksi dan Fraksinasi daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.)

Lampiran 2. Prosedur Antimitosis

Gambar 2. Skema kerja uji Antimitosis

Lampiran 3. Nilai Probit

Tabel 4. Nilai Probit

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
-	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
99	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.65	7.75	7.88	8.09

Lampiran 4. Tabel Pembelahan Sel Telur Bulubabi Ekstrak Etanol dan Heksan

Tabel 5. Hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneurtus gratilla*) dengan menggunakan ekstrak Etanol dan ekstrak Heksan daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata*)

Sampel	Konsentrasi μg/ml	Jumlah sel		Σ sel	% Rata-rata tidak membelah	% Rata-rata	% Rata-rata (- kontrol)
		Membelah	Tidak membelah				
Ekastrak Heksan	1000 ₁	13	175	188	93,08	97,69	81,87
	1000 ₂	0	144	144	100		
	1000 ₃	0	143	143	100		
	100 ₁	27	169	196	86,22	86,64	70,82
	100 ₂	36	131	167	78,44		
	100 ₃	10	201	211	95,26		
	10 ₁	98	156	254	61,42	62,89	47,07
	10 ₂	134	217	351	61,82		
	10 ₃	105	196	301	65,12		
Ekstrak Etanol	1000 ₁	22	254	276	92,03	91,21	75,39
	1000 ₂	11	153	164	93,29		
	1000 ₃	16	121	137	88,32		
	100 ₁	17	128	145	88,30	86,32	70,5
	100 ₂	32	198	230	86,10		
	100 ₃	21	115	136	84,56		
	10 ₁	45	168	213	78,87	84,33	68,51
	10 ₂	24	156	180	86,77		
	10 ₃	23	159	182	87,36		
Kontrol	DMSO	112	30	142	21,12	15,19	-
		130	25	155	16,12		
		110	10	120	8,33		
	Air laut	104	2	106	1,89	0,63	-
		92	0	92	0		
		105	0	105	0		

M A K A S S A R

Lampiran 5. Tabel pembelahan sel telur bulubabi Fraksi Heksan

Tabel 6. Hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneurtus gratilla*) dengan menggunakan Fraksi Heksan daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata*)

Sampel	Konsentrasi µg/ml	Jumlah sel		Σ sel	% Rata-rata tidak membelah	% Rata-rata	% Rata-rata (- kontrol)
		Membelah	Tidak membelah				
Fraksi A	1000 ₁	33	130	163	79,75	87,27	71,45
	1000 ₂	48	448	496	90,32		
	1000 ₃	31	345	376	91,75		
	100 ₁	53	413	466	88,63	86,76	70,94
	100 ₂	51	417	468	89,10		
	100 ₃	52	246	298	82,55		
	10 ₁	113	232	345	67,24	60,58	44,76
	10 ₂	75	85	160	53,12		
	10 ₃	146	232	378	61,37		
	1 ₁	263	235	498	47,18	47,36	31,54
	1 ₂	119	91	210	43,33		
	1 ₃	107	114	221	51,58		
Fraksi B	1000 ₁	7	575	582	98,79	95,91	80,09
	1000 ₂	10	175	185	94,59		
	1000 ₃	11	251	266	94,36		
	100 ₁	16	280	296	94,59	84,14	68,32
	100 ₂	11	428	439	97,49		
	100 ₃	90	137	227	60,35		
	10 ₁	46	279	325	85,85	72,26	56,44
	10 ₂	54	131	185	70,81		
	10 ₃	50	215	265	81,13		
	1 ₁	218	118	336	35,12	45,27	29,45
	1 ₂	137	125	262	47,71		
	1 ₃	102	115	217	52,99		
Fraksi C	1000 ₁	26	155	181	85,63	90,78	74,96
	1000 ₂	19	247	266	92,86		
	1000 ₃	15	229	244	93,85		
	100 ₁	86	179	265	67,55	58,15	42,33
	100 ₂	141	137	278	49,28		
	100 ₃	136	185	321	57,63		
	10 ₁	96	196	292	67,12	56,32	40,5
	10 ₂	173	175	348	50,28		
	10 ₃	107	114	221	51,58		
	1 ₁	122	70	192	36,46	40,76	24,94
	1 ₂	121	115	236	48,73		
	1 ₃	122	72	194	37,11		
Kontrol	DMSO	112	30	142	21,12	15,19	-
		130	25	155	16,12		
		110	10	120	8,33		
	Air laut	104	2	106	1,89	0,63	-
		92	0	92	0		
		105	0	105	0		

Lampiran 6. Tabel pembelahan sel telur bulubabi Fraksi Etanol

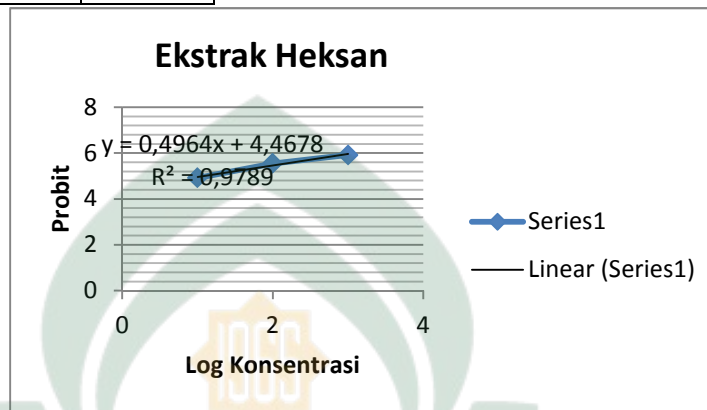
Tabel 7. Hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneurtus gratilla*) dengan menggunakan Fraksi Etanol daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata*)

Sampel	Konsentrasi μg/ml	Jumlah sel		Σ sel	% Rata-rata tidak membelah	% Rata-rata	% Rata-rata (- kontrol)
		Membelah	Tidak membelah				
Fraksi A	1000 ₁	0	393	393	100	98,84	83,02
	1000 ₂	4	184	188	97,87		
	1000 ₃	3	221	224	98,66		
	100 ₁	46	418	464	90,08	91,44	75,62
	100 ₂	21	294	315	93,33		
	100 ₃	34	340	374	90,91		
	10 ₁	49	244	293	83,28	85,72	69,9
	10 ₂	42	246	288	85,42		
	10 ₃	56	430	486	88,48		
	1 ₁	115	94	209	44,98	51,75	35,93
	1 ₂	185	226	411	54,99		
	1 ₃	93	115	208	55,29		
Fraksi B	1000 ₁	1	259	260	99,62	99,55	83,73
	1000 ₂	0	112	112	100		
	1000 ₃	1	102	103	99,03		
	100 ₁	23	283	306	92,48	94,71	78,89
	100 ₂	18	279	297	93,94		
	100 ₃	4	171	175	97,71		
	10 ₁	75	222	297	74,75	77,60	61,78
	10 ₂	54	189	243	77,78		
	10 ₃	30	122	152	80,26		
	1 ₁	119	225	344	65,41	72,97	57,15
	1 ₂	45	157	202	77,72		
	1 ₃	78	244	322	75,78		
Fraksi C	1000 ₁	27	385	412	93,45	93,28	77,46
	1000 ₂	17	227	244	93,03		
	1000 ₃	27	379	406	93,35		
	100 ₁	80	234	314	74,52	76,07	60,25
	100 ₂	85	272	357	76,19		
	100 ₃	72	248	320	77,50		
	10 ₁	166	382	548	69,71	75,14	59,32
	10 ₂	31	415	446	93,05		
	10 ₃	212	356	568	62,68		
	1 ₁	149	215	364	59,07	53,01	37,19
	1 ₂	184	202	386	52,33		
	1 ₃	254	231	485	47,63		
Kontrol	DMSO	112	30	142	21,12	15,19	-
		130	25	155	16,12		
		110	10	120	8,33		
	Air laut	104	2	106	1,89	0,63	-
		92	0	92	0		
		105	0	105	0		

Lampiran 7. Perhitungan IC₅₀ Ekstrak Heksan

Data Hasil Perhitungan IC₅₀ Ekstrak Heksan daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) Berdasarkan Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

[]	Log [] (x)	% Hambatan	Probit (y)
1000	3	81,87	5,9148
100	2	70,82	5,5446
10	1	47,07	4,9221



Persamaan garis linear:

$$y = a + bx$$

y = persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi ekstrak heksan daun Botto'-botto'

a = intersep

b = slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh:

$$a = 4,467$$

$$b = 0,496$$

$$r^2 = 0,978$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi:

$$y = 4,467 + 0,496x$$

untuk nilai Log IC₅₀, y = 5

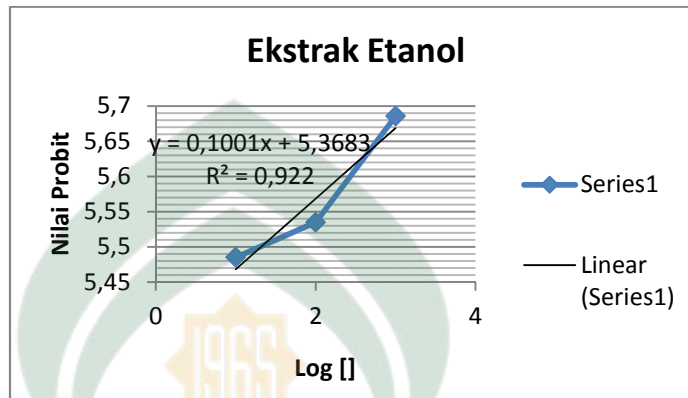
$$5 = 4,467 + 0,496x$$

$$x = \frac{5-4,467}{0,496} = 1,074 \text{ Sehingga IC}_{50} = 11,85 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran 8. Perhitungan IC₅₀ Ekstrak Etanol

Data Hasil Perhitungan IC₅₀ Ekstrak Etanol daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) Berdasarkan Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

[]	Log [] (x)	% Hambatan	Probit (y)
1000	3	75,39	5,6856
100	2	70,5	5,535
10	1	68,51	5,4853



Persamaan garis linear:

$$y = a + bx$$

y = persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi ekstrak heksan daun Botto'-botto'

a = intersep

b = slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh:

$$a = 5,368$$

$$b = 0,100$$

$$r^2 = 0,922$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi:

$$y = 5,368 + 0,100x$$

untuk nilai Log IC₅₀, y = 5

$$5 = 5,368 + 0,100x$$

$$x = \frac{5-5,368}{0,100} = -0,0368 \text{ Sehingga IC}_{50} = 0,918 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran 9. Perhitungan IC₅₀ Fraksi B Etanol

Data Hasil Perhitungan IC₅₀ Fraksi B Etanol daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) Berdasarkan Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

[]	Log [] (x)	% Hambatan	Probit (y)
1000	3	83,73	5,9792
100	2	78,89	5,8056
10	1	61,78	5,3034
1	0	57,15	5,183

Persamaan garis linear:

$$y = a + bx$$

y = persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi ekstrak heksan daun Botto'-botto'

a = intersep

b = slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh:

$$a = 5,134$$

$$b = 0,289$$

$$r^2 = 0,941$$

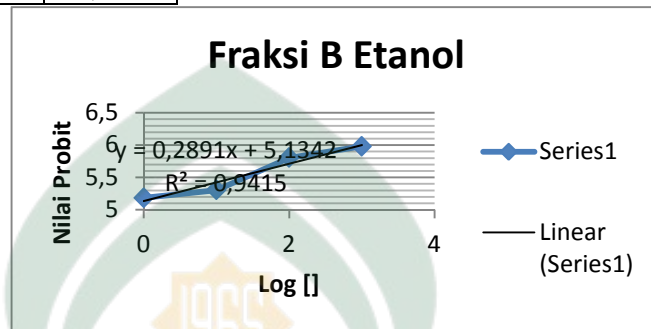
Sehingga diperoleh persamaan Regresi:

$$y = 5,134 + 0,289x$$

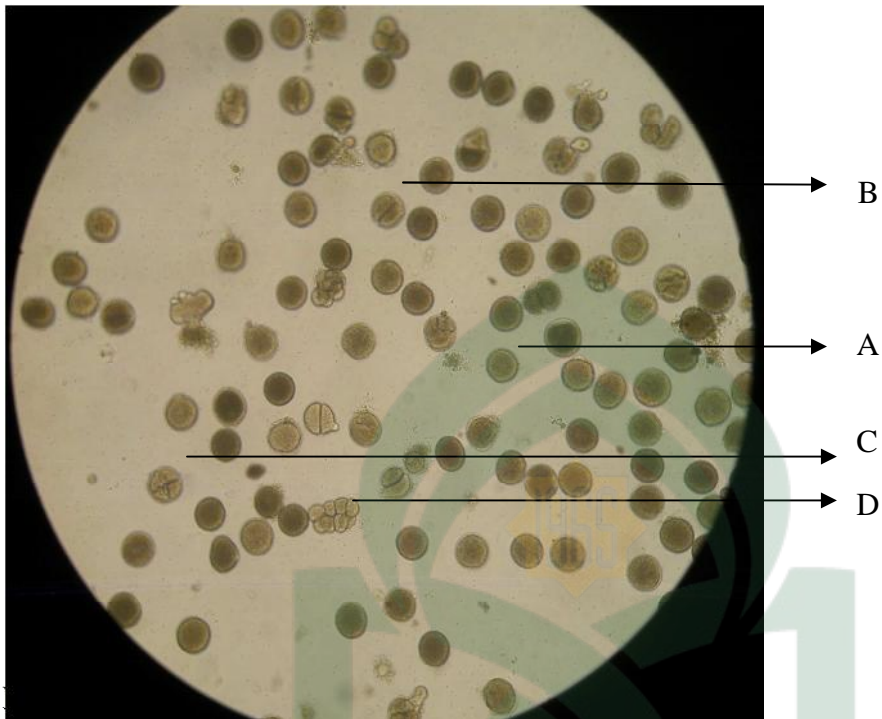
untuk nilai Log IC₅₀, y = 5

$$5 = 5,134 + 0,289x$$

$$x = \frac{5-5,134}{0,289} = -0,46 \text{ Sehingga IC}_{50} = 0,34 \mu\text{g/ml}$$



Lampiran 10. Gambar Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* L.)
Gambar 3. Pembelahan Sel Menggunakan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn)



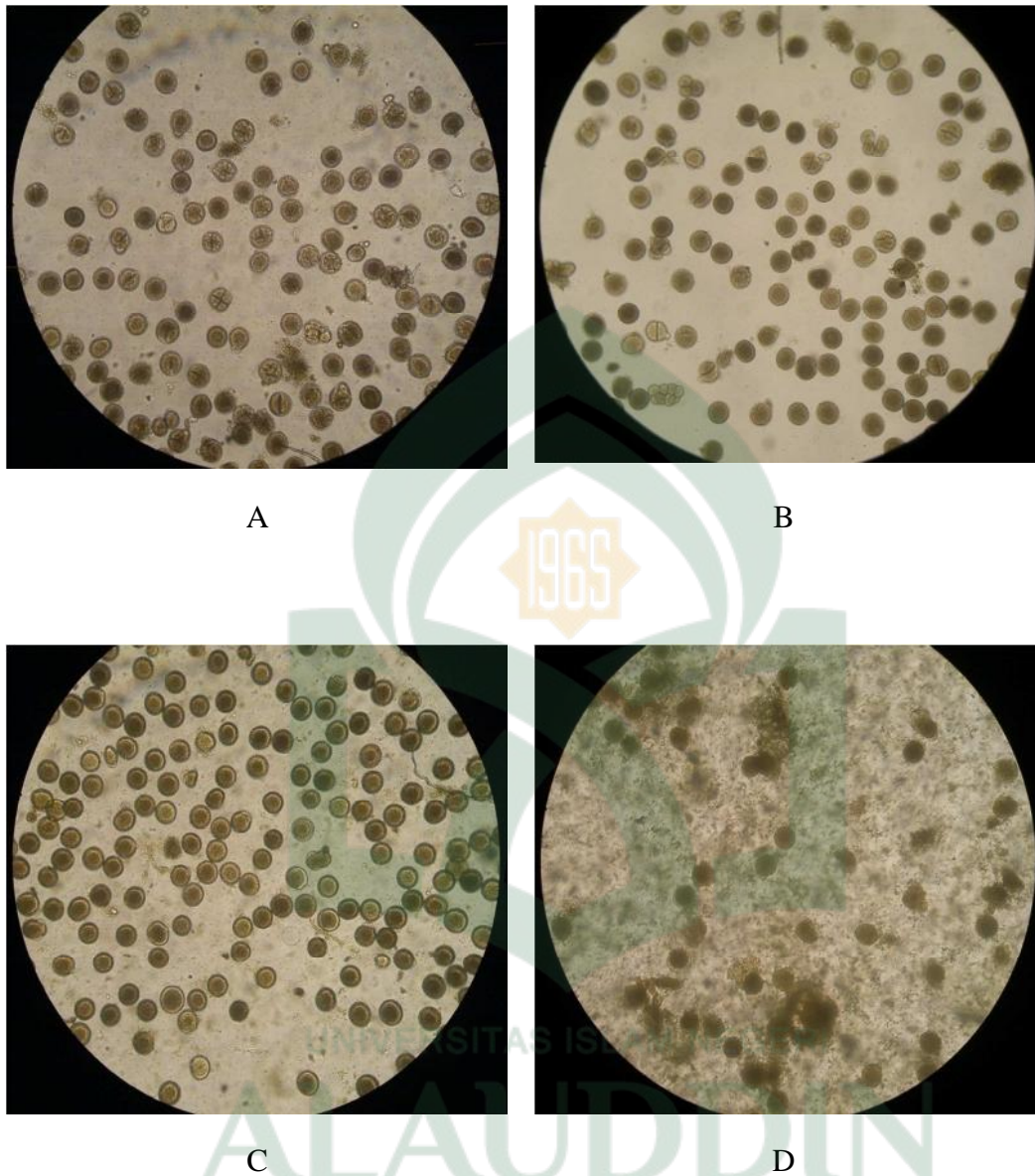
A : sel tidak membelah

B : pembelahan menjadi 2 sel

C : pembelahan menjadi 4 sel

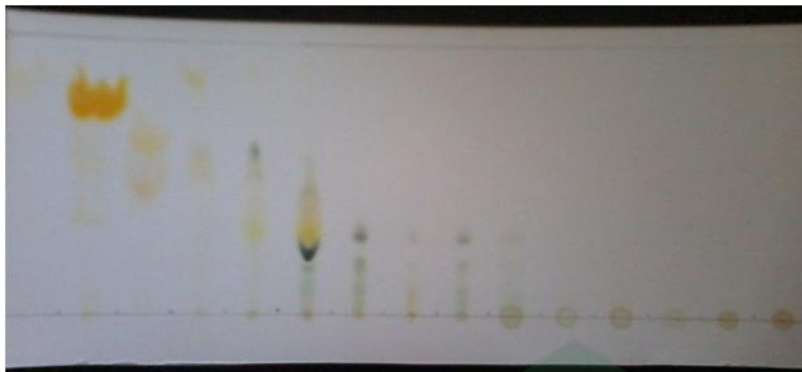
D : pembelahan menjadi 8 sel

Lampiran 11. Gambar Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* L.)
fraksi B Etanol

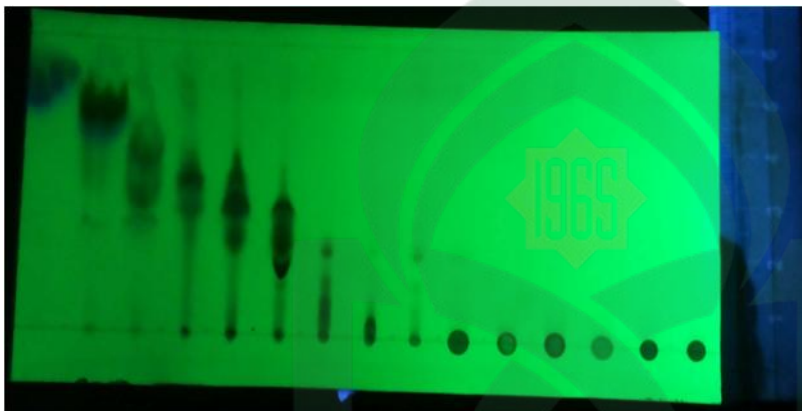


Gambar 4. Penghambatan pembelahan sel dengan menggunakan Fraksi B Etanol daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.). (A) konsentrasi 1 $\mu\text{g/ml}$; (B) konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$; (C) konsentrasi 100 $\mu\text{g/ml}$; dan (D) konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$.

Lampiran 12. Kromatogram Fraksinasi Ekstrak Heksan



A



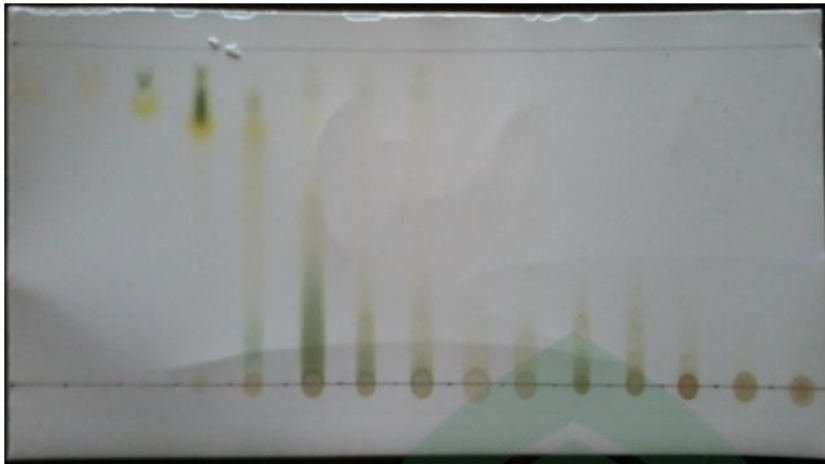
B



C

Gambar 5. Hasil Fraksinasi Ekstrak Heksan Daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.). (A) Fraksi Heksan; (B) Fraksi Heksan pada UV 254 nm; dan (C) Fraksi Heksan pada UV 366 nm.

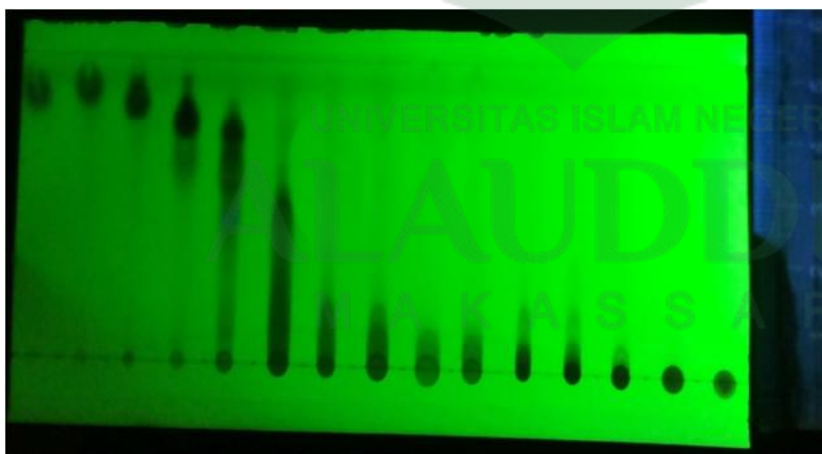
lampiran 13. Kromatogram Fraksinasi Ekstrak Etanol



A



B

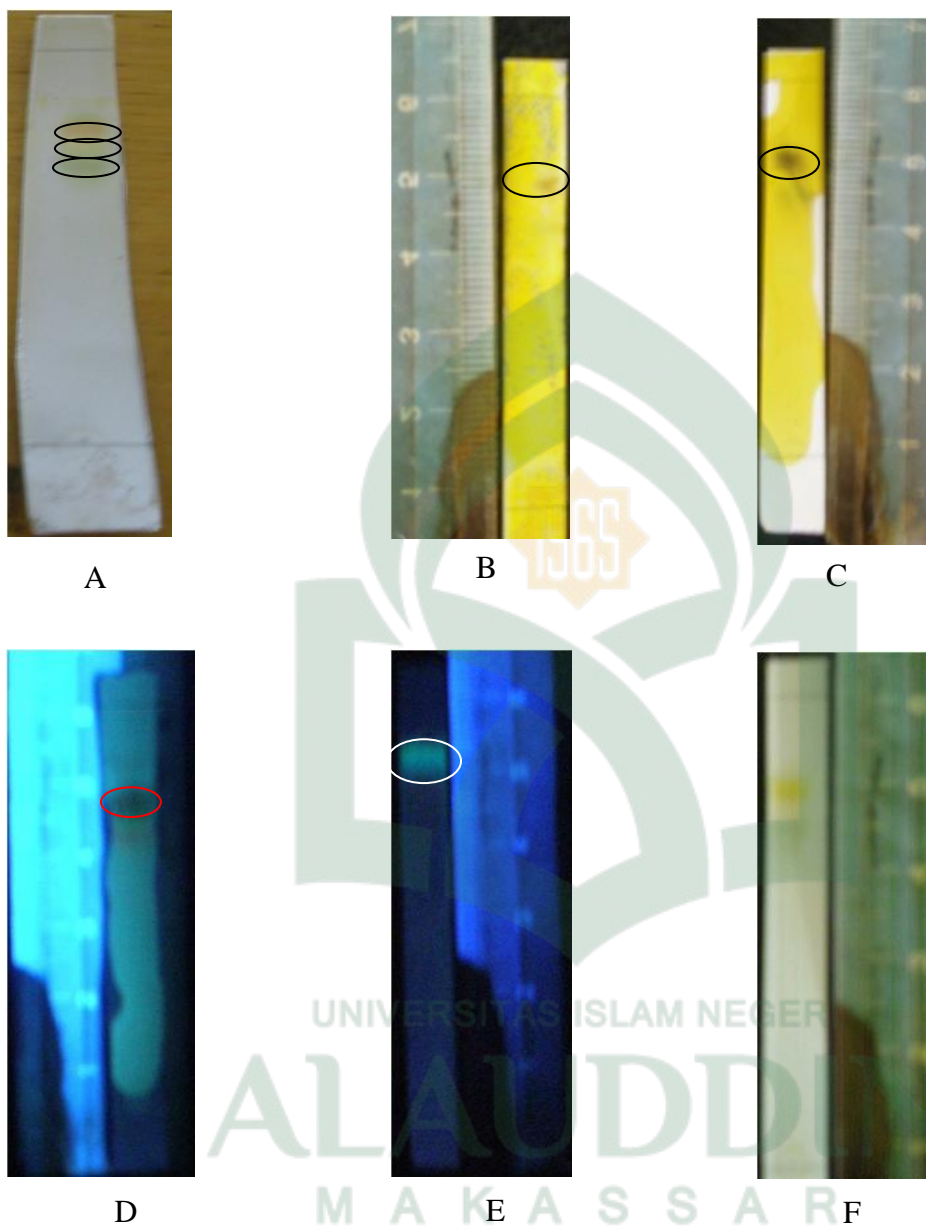


C

Gambar 6. Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.). (A) Fraksi Etanol; (B) Fraksi Etanol pada UV 366 nm; dan (C) Fraksi Etanol pada UV 254 nm.

Lampiran 14. Identifikasi Senyawa Kimia

Gambar 7. Identifikasi Senyawa Dengan Menggunakan Beberapa Pereaksi Semprot



Ket: (A) H_2SO_4 (+) berwarna hitam
(B) Dragendorff (+) berwarna jingga
(C) FeCl_3 (+) berwarna hitam
(D) AlCl_3 (+) berwarna kuning

(E) LB (+) berwarna hijau
(F) KOH (-)

Lampiran 15. Tumbuhan Sampel



Gambar 8. Tumbuhan Botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.)

Biografi Penulis



Pratiwi lahir di Ranteangin, 24 September 1993, merupakan anak ke dua dari empat bersaudara. Putri dari pasangan Ayahanda Yaswan Nurdin, Bc.Ku., S.Sos. dan Ibunda Hapida Achmad. Jenjang pendidikannya ditempuh mulai dari TK Samaturu Rantebaru selama 2 tahun. Kemudian melanjutkan pendidikan dasarnya di SD Negeri 2 Ranteangin selama 6 tahun. Kemudian pada tahun 2004 melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Ranteangin, kemudian melanjutkan pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 5 Unggulan Parepare pada Tahun 2007. Tepat pada tahun 2010 ia telah terdaftar sebagai mahasiswa Farmasi UIN Alauddin Makassar di Fakultas Ilmu Kesehatan.